Automationssystem TROVIS 6400
Kompaktregler
TROVIS 6493



Einbau- und Bedienungsanleitung

EB 6493

Firmwareversion 4.03

Ausgabe Juli 2015





Bedeutung der Hinweise in der vorliegenden Einbau- und Bedienungsanleitung

⚠ ***GEFAHR!***
Warnung vor gefährlichen Situationen, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG!
Warnung vor gefährlichen Situationen, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen können.

ACHTUNG!
Warnung vor Sachschäden.

Hinweis: *Ergänzende Erläuterungen, Informationen und Tipps*

Inhalt Seite

1 **Wichtige Sicherheitshinweise** 6

2 **Geräteausführung** 7

2.1 Artikelcode. 7

2.2 Zubehör 7

3 **Einbau** 8

4 **Elektrischer Anschluss**. 9

5 **Bedienung** 12

5.1 Display 12

5.2 Bedientasten 14

5.3 Betriebsebene 15

5.3.1 Internen Sollwert einstellen 15

5.3.2 Sollwerte umschalten. 15

5.3.3 In den Handbetrieb umschalten und Stellgröße einstellen 16

5.4 Konfigurationsebene. 16

5.4.1 Regler konfigurieren. 17

5.4.2 Schlüsselzahl 18

5.4.3 Konfigurierung und Parametrierung am Beispiel 21

5.5 Bedienübersicht 26

6 **Funktionen des Kompaktreglers** 32

6.1 Menü PAR: Regelparameter. 32

6.2 Menü IN: Eingang 34

6.2.1 -CO- IN1: Eingangssignal IN1 34

6.2.2 -CO- IN2: Eingangssignal IN2 34

6.2.3 -CO- MEAS: Signalüberwachung. 35

6.2.4 -CO- MAN: Umschaltung in den Handbetrieb bei Signalstörung 36

6.2.5 -CO- CLAS: Zuordnung X und WE zu Analogeingängen 36

6.2.6 -CO- DI.FI: Filterung X und WE 37

6.2.7 -CO- SQR: Radizierung X und WE 37

6.2.8 -CO- FUNC: Funktionalisierung X und WE 37

6.3 Menü SETP: Sollwert 39

6.3.1 -CO- SP.VA: Sollwerteinstellung 41

6.3.2 -CO- SP.FU: Sollwertfunktionen 42

6.3.2.1 -CO- SP.FU/RAMP: Sollwertrampe 42

6.3.2.2 -CO- SP.FU/CH.SP: Sollwert-Umschaltung durch Binäreingang BI 45

6.4	Menü CNTR:	Regler	47
6.4.1	-CO- C.PID:	Regelalgorithmus	47
6.4.2	-CO- SIGN:	Invertierung Regeldifferenz XD	50
6.4.3	-CO- D.PID:	Zuordnung D-Glied Stellausgang	50
6.4.4	-CO- CH.CA:	Strukturumschaltung P(D)/PI(D)	50
6.4.5	-CO- M.ADJ:	Arbeitspunkteinstellung durch Handbetrieb für YPID	52
6.4.6	-CO- DIRE:	Wirkrichtung Stellgröße	52
6.4.7	-CO- F.FOR:	Störgrößenaufschaltung	52
6.4.8	-CO- AC.VA:	Anhebung/Absenkung Istwert	54
6.5	Menü OUT:	Ausgang	55
6.5.1	-CO- SAFE:	Aktivierung konstanter Stellwert	55
6.5.2	-CO- MA.AU:	Hand-Automatik-Umschaltung	55
6.5.3	-CO- Y.LIM:	Stellsignalbegrenzung YPID	57
6.5.4	-CO- RAMP:	Stellwertrampe/Begrenzung der Stellgrößen-Änderungsgeschwindigkeit YPID	57
6.5.5	-CO- BLOC:	Blockierung Stellgröße YPID	59
6.5.6	-CO- FUNC:	Funktionalisierung Stellgröße	61
6.5.7	-CO- Y.VA:	Signalbereich für Analogausgang Y	61
6.5.8	-CO- Y.SRC:	Quelle für Analogausgang Y	61
6.5.9	-CO- CALC:	Mathematische Anpassung Analogausgang Y	62
6.5.10	-CO- C.OUT:	Zwei- oder Dreipunktausgang	62
6.5.11	-CO- B.OUT:	Binärausgänge BO1 und BO2 für Statusmeldungen	73
6.6	Menü ALRM:	Grenzwertrelais	74
6.6.1	-CO- LIM1:	Grenzwertrelais L1	76
6.6.2	-CO- LIM2:	Grenzwertrelais L2	76
6.7	Menü AUX:	Zusatzfunktionen	77
6.7.1	-CO- RE.CO:	Wiederanlaufbedingung nach Netzausfall	77
6.7.2	-CO- ST.IN:	Rücksetzen auf Werkseinstellung	78
6.7.3	-CO- KEYL:	Bedientasten sperren	78
6.7.4	-CO- VIEW:	Display-Blickwinkel oben/unten	78
6.7.5	-CO- FREQ:	Netzfrequenz (Brummfilter)	79
6.7.6	-CO- DP:	Dezimalpunkteinstellung	79
6.8	-CO- TUNE:	Inbetriebnahmeadaption	80
6.9	Menü I-O:	Anzeige von Prozessdaten	82
6.9.1	-CO- CIN:	Firmwareversion	82
6.9.2	-CO- S-No:	Seriennummer	83
6.9.3	-CO- ANA:	Anzeige analoger Ein- und Ausgänge	83
6.9.4	-CO- BIN:	Anzeige binärer Ein- und Ausgänge	83
6.9.5	-CO- ADJ:	Abgleich Analogeingänge und Analogausgang	83

7	**Anwendungsbeispiele**	86
7.1	Temperaturregelung	86
7.2	Druckregelung.	91
8	**Inbetriebnahme**	95
8.1	Optimierung nach Ziegler und Nichols	96
9	**Störmeldungen**	100
10	**Infrarot-Schnittstelle**	101
11	**Anhang**	103
11.1	Technische Daten.	103
11.1	Konfigurationsliste.	106
11.2	Konfigurationsprotokoll	124
11.3	Werte für Widerstandthermometer	129
11.4	Verwendete Abkürzungen	130
	Index	131

Änderungen der Firmware gegenüber Vorgängerversion	
4.01 (alt)	**4.02** (neu)
	interne Änderungen
4.02 (alt)	**4.03** (neu)
	interne Änderungen

1 Wichtige Sicherheitshinweise

Beachten Sie zu Ihrer Sicherheit die folgenden Hinweise zur Montage, Inbetriebnahme und zum Betrieb des Kompaktreglers:

- Das Gerät darf nur von Fachpersonal, das mit der Montage, der Inbetriebnahme und dem Betrieb dieses Produktes vertraut ist, montiert und in Betrieb genommen werden.
  Fachpersonal im Sinne dieser Einbau- und Bedienungsanleitung sind Personen, die auf Grund ihrer fachlichen Ausbildung, ihrer Kenntnisse und Erfahrungen sowie ihrer Kenntnisse der einschlägigen Normen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen können.
- Der Regler ist für den Einsatz in Niederspannungsanlagen vorgesehen.
  Bei Anschluss und Wartung sind die einschlägigen Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Zur Vermeidung von Sachschäden gilt außerdem:

- Sachgemäßer Transport und fachgerechte Lagerung des Gerätes werden vorausgesetzt.

2 Geräteausführung

2.1 Artikelcode

Kompaktregler TROVIS 6493-032	x
Versorgungsspannung	
90 bis 250 V AC	4
24 V AC/DC	5

2.2 Zubehör

Zubehör	Bestell-Nr.
Bedien- und Konfigurations-software TROVIS-VIEW..........	6661*
Infrarot-Adapter (RS-232).......	8864-0900
Halterung für Infrarot-Adapter	1400-9769
USB-RS232-Adapter..............	8812-2001

* TROVIS-VIEW ist eine einheitliche Bediensoftware für verschiedene SAMSON-Geräte, die mit diesem Programm und einem gerätespezifischen Modul konfiguriert und parametriert werden können. Das Gerätemodul TROVIS 6493 kann kostenlos im Internet unter www.samson.de > Service > Software > TROVIS-VIEW heruntergeladen werden. Weitere Informationen zu TROVIS-VIEW (z. B. Systemvoraussetzungen) sind auf dieser Internetseite und im Typenblatt T 6661 aufgeführt.

3 Einbau

Der Kompaktregler TROVIS 6493 ist ein Tafeleinbaugerät mit den Frontmaßen 48 x 96 mm.

1. Schalttafelausschnitt von $45^{+0,6}$ x $92^{+0,8}$ mm anfertigen.
2. Kompaktregler von vorn in den Tafelausschnitt schieben.
3. Mitgelieferte Befestigungsklammer (2) in die Aussparungen oben und unten einlegen (Bild 1).
4. Gewindestangen mit einem Schraubendreher in Richtung Schalttafel so drehen, dass das Gehäuse gegen die Schalttafel geklemmt wird.

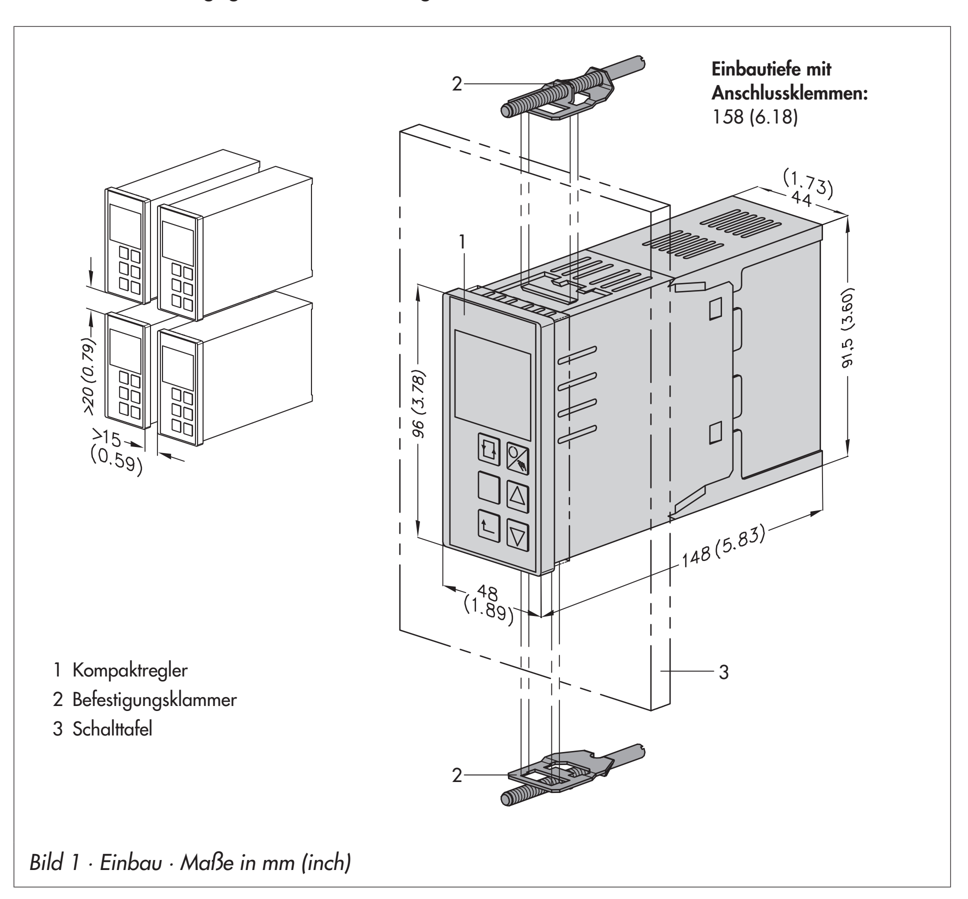


Bild 1 · Einbau · Maße in mm (inch)

4 Elektrischer Anschluss

⚠ ***Gefahr durch elektrischen Schlag!***
Bei der elektrischen Installation sind die einschlägigen elektrotechnischen Vorschriften des Bestimmungslandes zu beachten. In Deutschland sind dies die VDE-Vorschriften und die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften.

Hinweise für die Verlegung der elektrischen Leitungen

- Versorgungs- und Signalleitungen sollten räumlich voneinander getrennt und nicht parallel zueinander verlegt werden. Um die Störsicherheit zu erhöhen, ist ein Mindestabstand von 10 cm zwischen Leistungs- und Messeingangsleitungen einzuhalten!
- Zur Vermeidung von Messfehlern oder anderen Störungen sollten für die analogen und binären Signalleitungen geschirmte Kabel verwendet werden. Den Schirm einseitig am Eintritt oder am Austritt des Schaltschrankes erden, dabei großflächig kontaktieren! Den zentralen Erdungspunkt durch ein Kabel ≥10 mm² auf kürzestem Weg mit dem Schutzleiter PE verbinden!
- Induktivitäten im Schaltschrank, z. B. Schützspulen, mit geeigneten Entstörschaltungen (RC-Glieder) versehen!
- Schaltschrankteile mit hohen Feldstärken, z. B. mit Transformatoren oder Frequenzumrichtern, sollten mit Trennblechen abgeschirmt werden, die eine gute Masseverbindung haben.

Der Regler verfügt über Steck-Schraubklemmen für Leitungen 1,5 mm² (Leitungsquerschnitt 0,5 bis 1,5 mm²).

Der elektrische Anschluss erfolgt an den Anschlussleisten 1 und 2 gemäß nachfolgendem Anschlussbild 2.

Messumformerspeisung

Der Regler verfügt über einen Speiseausgang zur Versorgung von zwei 2-Leiter-Messumformern (20 V DC, 45 mA) und des Binäreingangs.

Widerstandsthermometer

Die Analogeingänge IN1 und IN2 sind für den Anschluss von Widerstandsthermometern Pt 100 und Pt 1000 in 3-Leiter-Schaltung vorgesehen. Der Widerstand jeder Anschlussleitung sollte gleich sein und 15 Ω nicht überschreiten. Ein Leitungsabgleich ist nicht erforderlich.

Widerstandsthermometer können auch in 2-Leiter-Schaltung angeschlossen werden. Dazu ist an den Reglerklemmen eine Drahtbrücke anzuschließen. Zu beachten ist hierbei, dass der Leitungswiderstand bei größeren Entfernungen einige Ohm betragen kann und somit eine erhebli-

che Verfälschung des Messwertes verursacht wird. Dieser Messwert lässt sich mit einem Korrekturwert ausgleichen, siehe Kapitel 6.4.7 „-CO- F.FOR Störgrößenaufschaltung“, Seite 52.

Potentiometer

Die Analogeingänge IN1 und IN2 sind für den Anschluss von Potentiometern (Widerstandsferngebers) mit 2-Leiter- und 3-Leiter-Anschluss vorgesehen.
Ein Potentiometer wird beispielsweise für die Stellungsmeldung eines elektrischen Antriebs oder für die Vorgabe des externen Sollwertes eingesetzt.

Bei Potentiometern empfiehlt es sich generell einen Nullpunkt- und Spannenabgleich durchzuführen, siehe Kapitel 6.9.5 „-CO- ADJ Abgleich Analogeingänge und Analogausgang“, Seite 83.

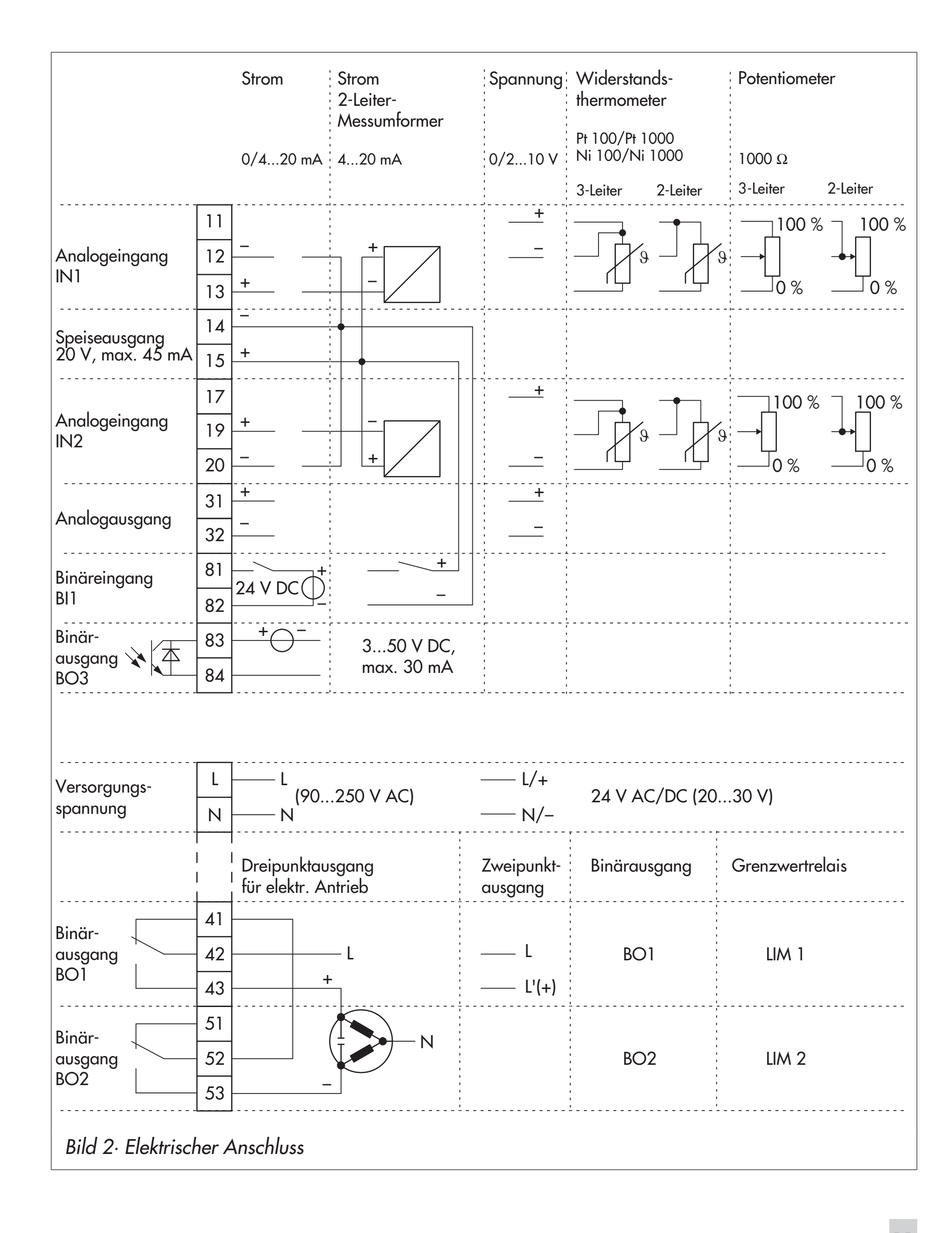


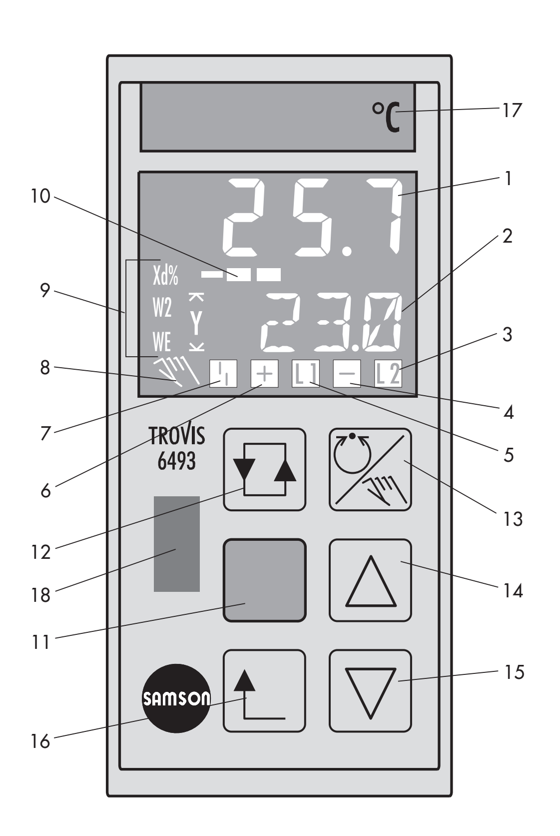
Bild 2· Elektrischer Anschluss

5 Bedienung

Der Kompaktregler TROVIS 6493 ist ein mikroprozessorgesteuerter Regler mit flexibler Softwarekonzeption zur Automatisierung industrieller und verfahrenstechnischer Anlagen. Er eignet sich sowohl zum Aufbau einfacher Regelkreise als auch zur Lösung komplexerer Regelungsaufgaben. Die flexible Softwarekonzeption gestattet es, Regelschaltungen ohne Änderung der Hardware zu konfigurieren. Die fest gespeicherten Funktionen können der spezifischen Anlagenkonfiguration angepasst werden. Der Kompaktregler kann entweder direkt mit den frontseitigen Tasten (siehe Kapitel 5.2) oder mittels der Bedien- und Konfigurationsoberfläche TROVIS-VIEW (siehe Kapitel 10) konfiguriert, parametriert und bedient werden.
Grundsätzlich unterscheidet der Kompaktregler zwischen Betriebs- und Konfigurationsebene. Die Anzeigen im Display (siehe Kapitel 5.1) und die Funktionen von Tasten (siehe Kapitel 5.2) sind in den Ebenen unterschiedlich.

5.1 Display

Nr.	**Betriebsebene** Je nach gewählter Ebene werden im Display die folgenden Größen und Betriebszustände angezeigt	**Konfigurationsebene**
1	Regelgröße X	Bezeichnungen, Einstellungen und Werte der Funktionen und Parameter (→ Kapitel 11.1)
2	Wert der Größe W, W2, WE, Y oder Xd	
3	Grenzwertrelais L2 aktiv	wird nicht angezeigt
4	Dreipunktausgang –	wird nicht angezeigt
5	Grenzwertrelais L1 aktiv	wird nicht angezeigt
6	Dreipunktausgang + oder Zweipunktausgang	wird nicht angezeigt
7	Störmeldungen siehe Kapitel 6.2.3	wird nicht angezeigt
8	Handsymbol erscheint bei Handbetrieb, Automatikbetrieb ohne Symbol	wird nicht angezeigt
9	Nach -Tastendruck werden nacheinander W, W2, WE, Y oder Xd% eingeblendet. Der zugehörige Wert erscheint in (2). W2 und WE nur, wenn sie aktiviert wurden, siehe Kapitel 6.3.1	Schnelleinstieg von Parametern: Nach jedem -Tastendruck wird der Dezimalpunkt des Parameters um eine Stelle nach rechts verschoben.
10	Balkenanzeige Xd in %	wird nicht angezeigt



1 Regelgröße X
2 Wert W, W2, WE, Y oder XD
3 Grenzwertrelais L2 aktiv
4 Dreipunktausgang –
5 Grenzwertrelais L1 aktiv
6 Dreipunktausgang +
7 Störmeldung
8 Handsymbol
9 Nach Drücken von erscheint W, W2, Y oder XD mit dem Wert in 2
10 Balkenanzeige XD in %
11 Programmiertaste
12 Auswahltaste
13 Hand-/Automatiktaste
14 Cursortaste (vergrößern, vorwärts)
15 (verkleinern, rückwärts)
16 Rückstelltaste
17 Schild (auswechselbar)
18 Infrarot-Schnittstelle

5.2 Bedientasten

Die Funktion der Tasten unterscheidet sich nach der Ebene, in der sich der Regler befindet.

Taste	Betriebsebene	Konfigurationsebene
Programmiertaste (gelb)	– Konfigurationsebene aufrufen. – Sollwert aktivieren.* * Nur wenn deren Symbol W, W2 oder WE **blinkend** im Display dargestellt wird.	– Menüs, Funktionen und Parameter öffnen. – Einstellungen bestätigen.
Auswahltaste	– Umschalten zwischen den Anzeigen: W interner Sollwert 1, W2* interner Sollwert 2, WE* externer Sollwert, Y Stellgröße, Xd% Regeldifferenz * Nur wenn konfiguriert, siehe Kapitel 6.3.1	– Parameterebene aufrufen. – Im Wertebereich eines geöffneten Parameters springen. – Dezimalpunkt nach rechts verschieben.
Hand-Automatik-Taste	– Zwischen Hand- und Automatikbetrieb umschalten.* * Im Handbetrieb wird im Display das Symbol angezeigt.	Ohne Funktion
Cursortasten	– Wert des internen Sollwerts ändern.* – Wert des Stellausgangs ändern.** * Nur wenn mit der Auswahltaste angewählt. ** Nur wenn Y mit der Auswahltaste angewählt oder Handbetrieb () gewählt.	– Menüs, Funktionen und Parameter wählen. – Funktionen und Parameter einstellen.
Rückstelltaste	– Aktuellen Sollwert anzeigen.	– Schrittweise in die Betriebsebene zurückkehren.
ohne Tastendruck	Schaltet der Regler nach ca. fünf Minuten auf den aktuellen Sollwert um. Ausnahme: Bei Handbetrieb und Anzeige der Stellgröße	Kehrt der Regler nach ca. fünf Minuten in die Betriebsebene zurück.

5.3 Betriebsebene

Die Betriebsebene ist während des Betriebes aktiv. Hier werden wichtige Informationen zum Regelprozess angezeigt. In der Standardanzeige werden Regelgröße X, Regeldifferenz Xd, aktueller Sollwert W, W2 oder WE sowie aktive Grenzwertrelais und ggf. Informationen zum Dreipunktausgang angezeigt.

Hinweis: *Anstelle des aktuellen Sollwerts kann auch eine andere Größe, z. B. die Regeldifferenz Xd in % angezeigt werden, dazu ist die Auswahltaste so oft zu drücken, bis die gewünschte Größe angezeigt wird. Zur Wahl stehen neben dem internen Sollwert W, die Stellgröße Y, die Regeldifferenz Xd% und je nach Konfiguration im Menü SETP der interne Sollwert W, W2 und der externe Sollwert WE.*

In der Betriebsebene können folgende Aktionen durchgeführt werden:
– Internen Sollwert einstellen (→ Kapitel 5.3.1).
– Sollwerte umschalten (→ Kapitel 5.3.2).
– In den Handbetrieb umschalten und Stellgröße einstellen (→ Kapitel 5.3.3).

5.3.1 Internen Sollwert einstellen

Internen Sollwert W oder W2 anwählen.

△ Sollwert vergrößern.
▽ Sollwert verringern.

5.3.2 Sollwerte umschalten

Sollwert W, W2 oder WE anwählen.
Bei nicht aktivem Sollwert wird die Bezeichnung (W, W2 oder WE) blinkend dargestellt.

Sollwert aktivieren.
Bezeichnung (W, W2, WE) blinkt nicht mehr.
Der bisherige aktive Sollwert wird deaktiviert.

5.3.3 In den Handbetrieb umschalten und Stellgröße einstellen

In den Handbetrieb wechseln.
Angezeigt wird das Handsymbol und die Stellgröße Y.

Stellgröße vergrößern.
Stellgröße verringern.

Rückkehr in den Automatikbetrieb

In den Automatikbetrieb wechseln.
Das Handsymbol erlischt und es wird der aktuelle Sollwert angezeigt.

Hinweis: *Bei Bedarf kann mit der -Taste die Stellgröße Y angezeigt werden.*

5.4 Konfigurationsebene

In dieser Ebene wird der Kompaktregler mit Hilfe von Funktionen und Parametern an seine Aufgabenstellung angepasst. Die Konfigurationsebene besitzt neun Menüs, in denen sich die Funktionen und die zugehörigen Parameter befinden. Jedes der neun Menüs beinhaltet die Funktionen eines bestimmten Themenbereichs:

- PAR: Regelparameter
- IN: Eingang
- SETP: Sollwert
- CNTR: Regler
- OUT: Ausgang
- ALRM: Grenzwertrelais
- AUX: Zusatzfunktionen
- TUNE: Inbetriebnahmeadaption
- I-O: Anzeige von Prozessdaten

Eine Übersicht aller Menüs, Funktionen und Parameter enthält Kapitel 11.1.

5.4.1 Regler konfigurieren

Um eine Funktion/einen Parameter einzustellen, muss die reglerinterne Abkürzung der Funktion/des Parameters und das Menü, in dem die Funktion abgelegt ist, bekannt sein. Diese Informationen enthält die Übersicht in Kapitel 11.1. Ein Beispiel enthält Kapitel 5.4.3.

Vorgehen:

Der Regler befindet sich in der Betriebsebene.

☐ Konfigurationsebene aufrufen.
Anzeige: PAR (Menü Regelparameter)

Befindet sich die einzustellende Funktion in einem anderen Menü:
△ Gewünschtes Menü IN, SETP, CNTR, OUT, ALRM, AUX, TUNE oder I-O anwählen.

☐ Menü öffnen.
Anzeige: -CO- und Abkürzung der ersten Funktion innerhalb des geöffneten Menüs

Soll eine andere Funktion eingestellt werden:
△ Gewünschte Funktion anwählen.

☐ Funktion öffnen.
Anzeige: Aktuelle Funktionseinstellung

☐ Funktion in Editiermodus bringen.
Aktuelle Funktionseinstellung blinkt.

Hinweis:** Bei jedem ersten Funktionsaufruf nach Öffnen der Konfigurationsebene erfolgt die Schlüsselzahlabfrage (Anzeige: - - - - und KEY).* ***Die Eingabe der Schlüsselzahl ist nur notwendig, wenn dem Regler eine Schlüsselzahl vorgegeben wurde (→ Kapitel 5.4.2), ansonsten kann die Schlüsselzahlabfrage durch Drücken der Programmiertaste (☐) übersprungen werden.

△ ▽ Gewünschte Einstellung auswählen.

☐ Einstellung bestätigen.

⇆ In die Parameterebene wechseln.
Anzeige: -PA-

☐ Parameterebene öffnen.
Anzeige: Abkürzung des ersten Parameters

Soll ein anderer Parameter eingestellt werden:
△ Parameter wählen.

Parameter in Editiermodus bringen.
Abkürzung des Funktionsparameters blinkt.

△ ▽ Parameter einstellen.

Einstellung bestätigen.

Sind alle Parameter eingestellt:

Schrittweise zur Betriebsebene zurückkehren.

Hinweis: *Fünf Minuten nach dem letzten Tastendruck wechselt der Regler zurück in die Betriebsebene.*

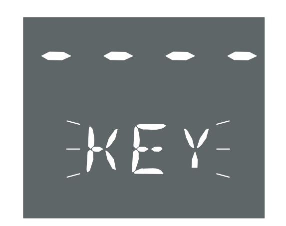
5.4.2 Schlüsselzahl

Der Kompaktregler kann mit oder ohne Schlüsselzahl betrieben werden. Werkseinstellung ist der Betrieb ohne Schlüsselzahl. Erst wenn eine eigene Schlüsselzahl vorgegeben wurde, dann ist der Betrieb mit Schlüsselzahl aktiviert. Die Aktivierung erfolgt mit Hilfe der Service-Schlüsselzahl.

Hinweis: *Am Ende der gedruckten Einbau- und Bedienungsanleitung ist die übergeordnete Service-Schlüsselzahl angegeben, die es erlaubt, Konfigurationseinstellungen und Parameterwerte unabhängig von der eingestellten Anwenderschlüsselzahl zu ändern.*
Es wird empfohlen, die Seite mit der Service-Schlüsselzahl aus der Einbau- und Bedienungsanleitung herauszutrennen und für Unbefugte unzugänglich aufzubewahren.

Schlüsselzahlabfrage

Bei jedem ersten Funktionsaufruf nach Öffnen der Konfigurationsebene erfolgt die Schlüsselzahlabfrage:



KEY blinkt.

Hinweis: *Bei dieser Anzeige kann die Schlüsselzahl stets geändert werden, siehe Abschnitt „Betrieb mit Schlüsselzahl aktivieren/deaktivieren".*

Betrieb ohne Schlüsselzahl

Schlüsselzahlabfrage beenden.

Betrieb mit Schlüsselzahl

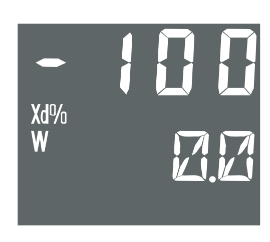


Gültige Schlüsselzahl einstellen (im Beispiel 12).

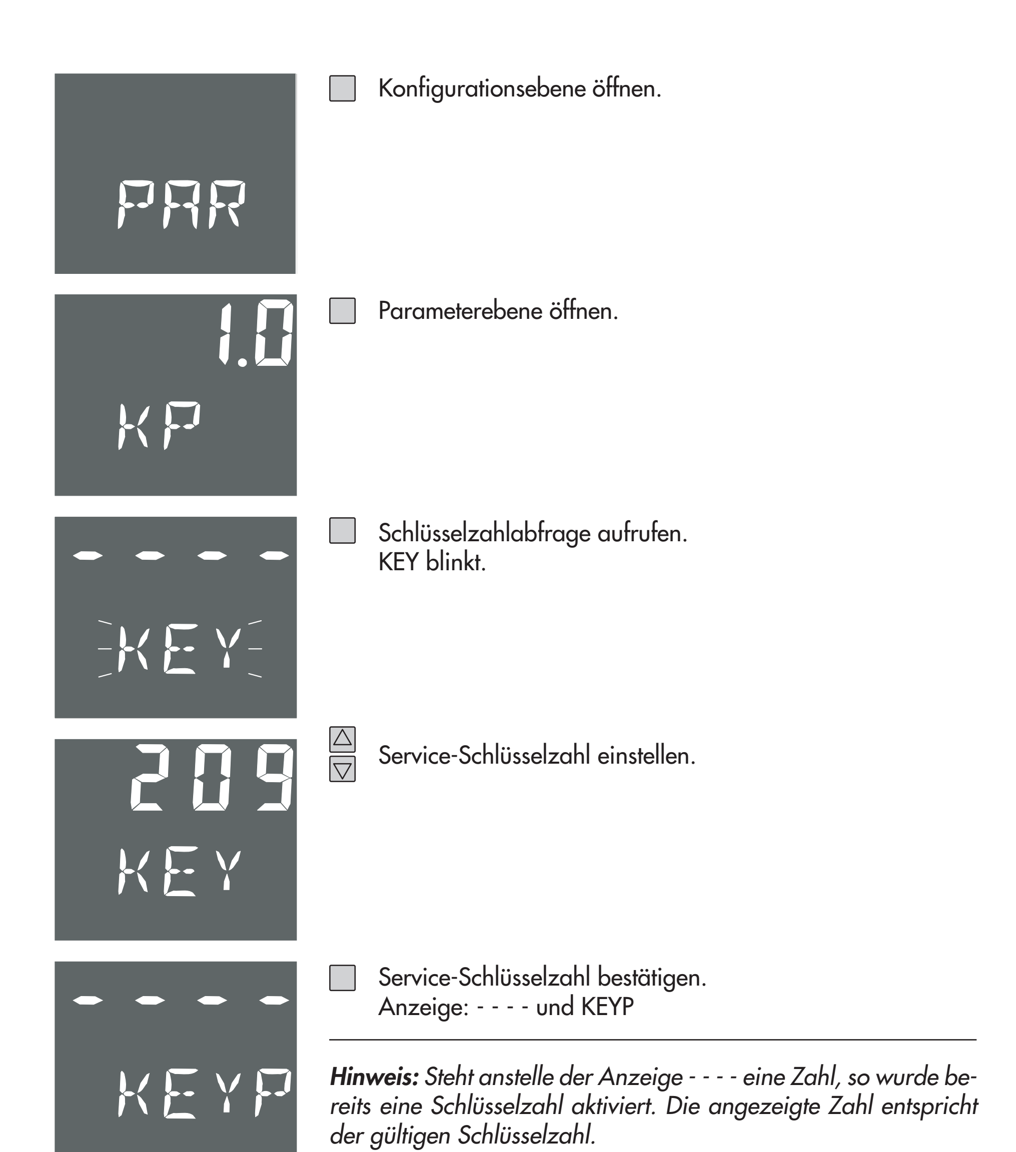
Schlüsselzahlabfrage beenden.

Hinweis: *Wurde die falsche Schlüsselzahl eingegeben, erfolgt die Schlüsselzahlabfrage erneut, jetzt mit einer 1 anstelle der Anzeige - - - -.*

Betrieb mit Schlüsselzahl aktivieren/deaktivieren



Der Regler befindet sich in der Betriebsebene.
Das Display zeigt etwa nebenstehendes Bild.



Konfigurationsebene öffnen.

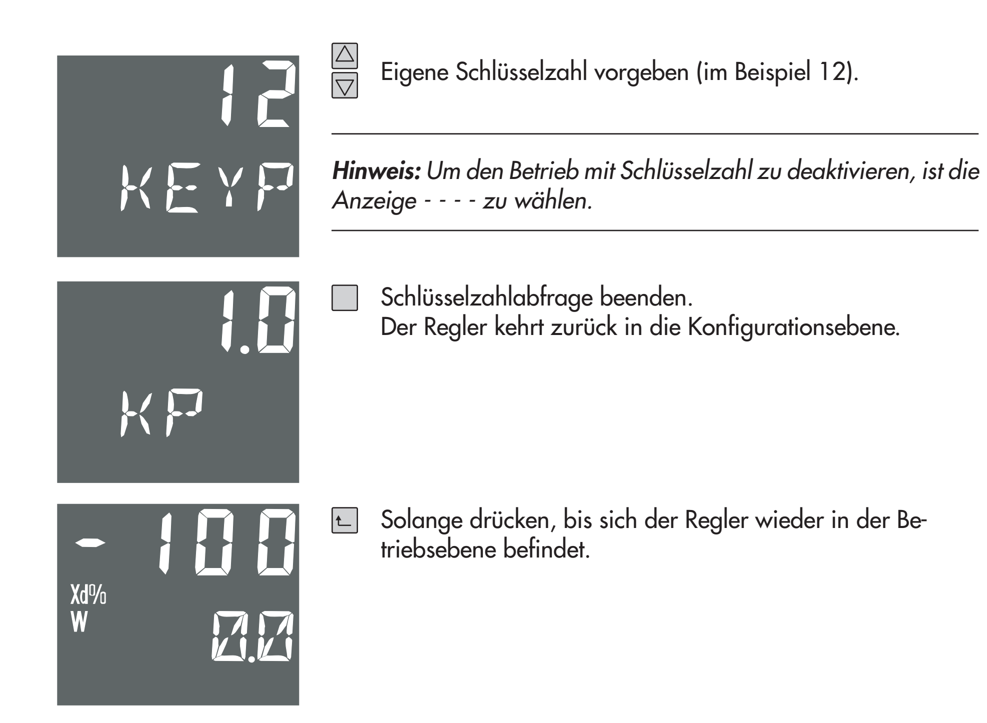
Parameterebene öffnen.

Schlüsselzahlabfrage aufrufen.
KEY blinkt.

Service-Schlüsselzahl einstellen.

Service-Schlüsselzahl bestätigen.
Anzeige: - - - - und KEYP

Hinweis: *Steht anstelle der Anzeige - - - - eine Zahl, so wurde bereits eine Schlüsselzahl aktiviert. Die angezeigte Zahl entspricht der gültigen Schlüsselzahl.*



Eigene Schlüsselzahl vorgeben (im Beispiel 12).

Hinweis: *Um den Betrieb mit Schlüsselzahl zu deaktivieren, ist die Anzeige - - - - zu wählen.*

Schlüsselzahlabfrage beenden.
Der Regler kehrt zurück in die Konfigurationsebene.

Solange drücken, bis sich der Regler wieder in der Betriebsebene befindet.

5.4.3 Konfigurierung und Parametrierung am Beispiel

Der Kompaktregler soll mit PID-Verhalten regeln. Der zugehörige Proportionalbeiwert soll auf 1,5 eingestellt werden. Der Übersicht in Kapitel 11.1 ist zu entnehmen, dass das Zeitverhalten mit der Funktion C.PID im Menü CNTR vorgegeben wird.

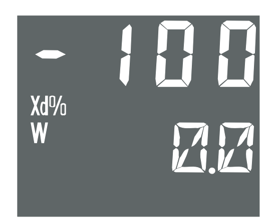
→....	→......................	↓ oder →..		→.............
Menü	**Funktion -CO-**	**Einstellungs-varianten***	**Funktions-beschreibung**	**Parameter -PA-**
Regelstruktur und -funktionen				
CNTR	**C.PID**	P CP.YP	P-Verhalten	C.PID/CP.YP
	Regelalgorithmus	**PI CP.YP**	PI-Verhalten	C.PID/CP.YP
		Pd CP.YP	PD-Verhalten	C.PID/CP.YP
		PId CP.YP	PID-Verhalten	C.PID/CP.YP
		PPI CP.YP	P^2I-Verhalten	C.PID/CP.YP

* Die Werkseinstellung ist **fett** gedruckt.

Der Proportionalbeiwert wird mit dem Parameter KP eingestellt.

△ ↓ oder ☐ →... .△ ↓ und ☐ , dann ↵ ↲

Parameter-auswahl	Parameter-bezeichnung	Wertebereich*	siehe Kapitel
KP	Proportionalbeiwert	[0,1 … **1,0** … 100,0]	6.4.1
TN	Nachstellzeit	[1 … **120** … 9999 s]	
TV	Vorhaltzeit	[1 … **10** … 9999 s]	
TVK1	Vorhaltverstärkung	[0,10 … **1,00** … 10,00]	
Y.PRE	Arbeitspunkt	[–10,0 **… 0,0** … 110,0]	
DZXD	Totzone Regeldifferenz XD	[**0,0** … 110,0 %]	
⊻ DZXD	Minimal wirksame Regeldifferenz XD	[**–110,0 %** … ⊼ DZXD]	
⊼ DZXD	Maximal wirksame Regeldifferenz XD	[⊻ DZXD … **110,0 %**]	



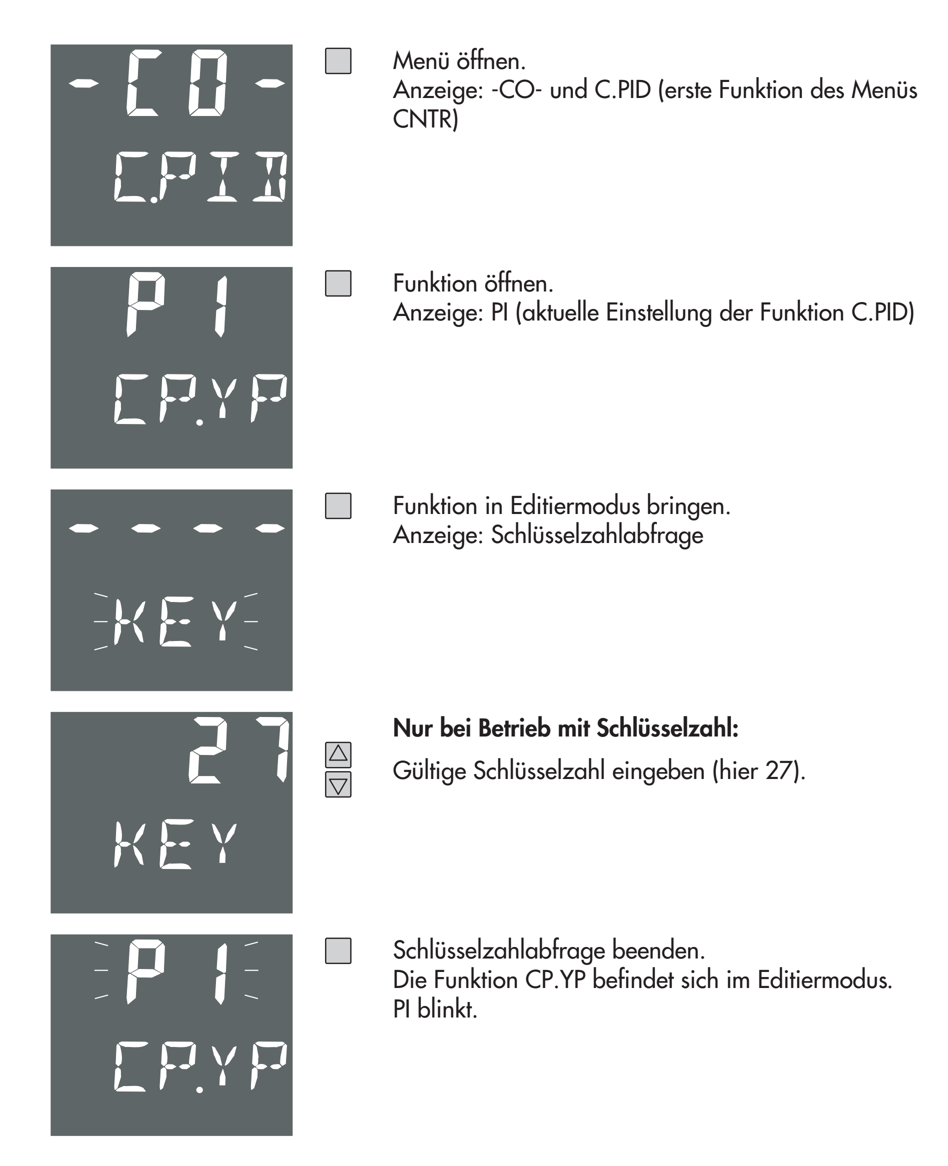
Der Regler befindet sich in der Betriebsebene.
Das Display zeigt etwa nebenstehendes Bild.



☐ Konfigurationsebene öffnen.
Anzeige: PAR (Menü Regelparameter)



△ 3x Menü CNTR (Regler) wählen.



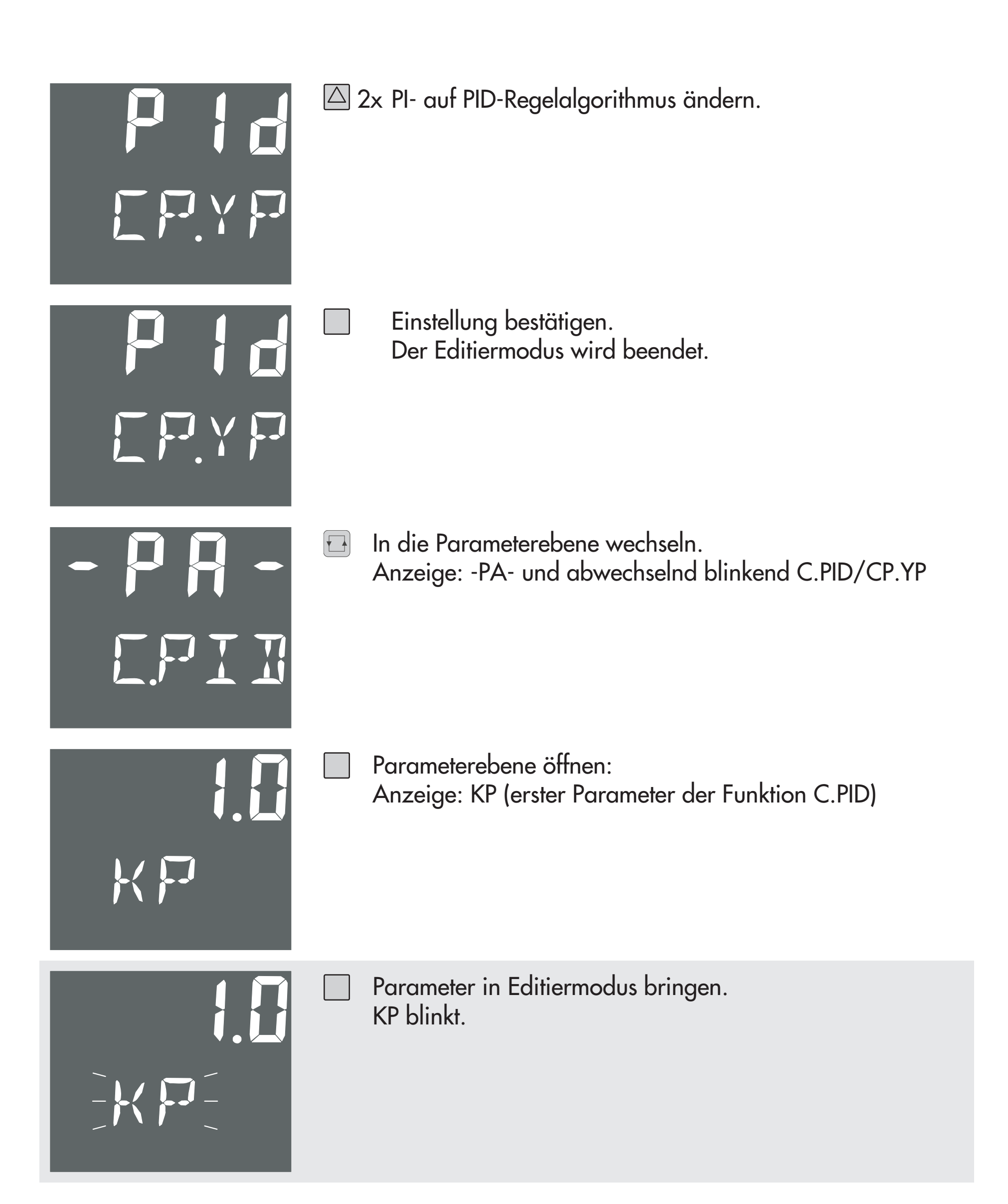
Menü öffnen.
Anzeige: -CO- und C.PID (erste Funktion des Menüs CNTR)

Funktion öffnen.
Anzeige: PI (aktuelle Einstellung der Funktion C.PID)

Funktion in Editiermodus bringen.
Anzeige: Schlüsselzahlabfrage

Nur bei Betrieb mit Schlüsselzahl:
Gültige Schlüsselzahl eingeben (hier 27).

Schlüsselzahlabfrage beenden.
Die Funktion CP.YP befindet sich im Editiermodus.
PI blinkt.



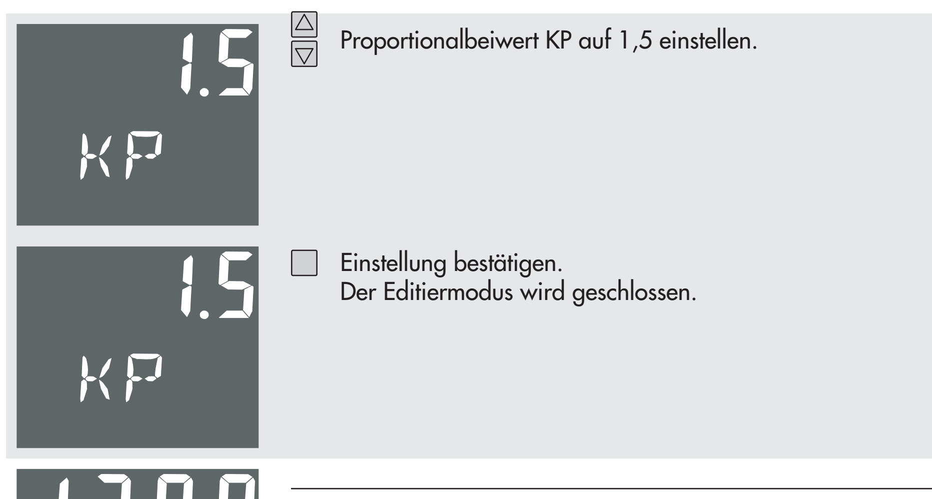
2x PI- auf PID-Regelalgorithmus ändern.

Einstellung bestätigen.
Der Editiermodus wird beendet.

In die Parameterebene wechseln.
Anzeige: -PA- und abwechselnd blinkend C.PID/CP.YP

Parameterebene öffnen:
Anzeige: KP (erster Parameter der Funktion C.PID)

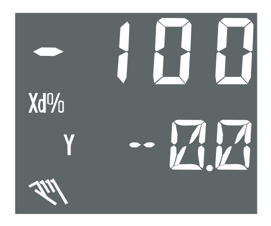
Parameter in Editiermodus bringen.
KP blinkt.



Proportionalbeiwert KP auf 1,5 einstellen.

Einstellung bestätigen.
Der Editiermodus wird geschlossen.

Hinweis: *Wenn weitere Parameter der Funktionseinstellung eingestellt werden sollen, Parameter anwählen (△) und grau markierte Schritte wiederholen.*



4x In die Betriebsebene zurückkehren.

5.5 Bedienübersicht

Im folgenden ist die Bedienung des Reglers schematisch dargestellt:

① Konfigurationsebene öffnen

② Menü öffnen

③ Funktion/Parameter auswählen

④ Einstellung anzeigen

⑤ Einstellung/Wert in Editiermodus bringen

⑥ Einstellung/Wert ändern

⑦ Einstellung/Wert übernehmen

⑧ Parameterebene öffnen

1) Nach Öffnen der Konfigurationsebene erscheint vor dem ersten Aufruf des Editiermodus die Schlüsselzahlabfrage. Soll ohne Schlüsselzahl gearbeitet werden, kann der Editiermodus durch einen weiteren Tastendruck aufgerufen werden. Die Änderungsfreigabe gilt, bis die Konfigurationsebene verlassen wird.

Betriebs-
ebene

PAR

1.0
KP

1.0
KP

1.0
TN

120
TN

Regelparameter
einstellen

IN

-CO-
IN1

4-20
mA

4-20
mA

0-10
V

-PA-
IN1

0.0
IN1

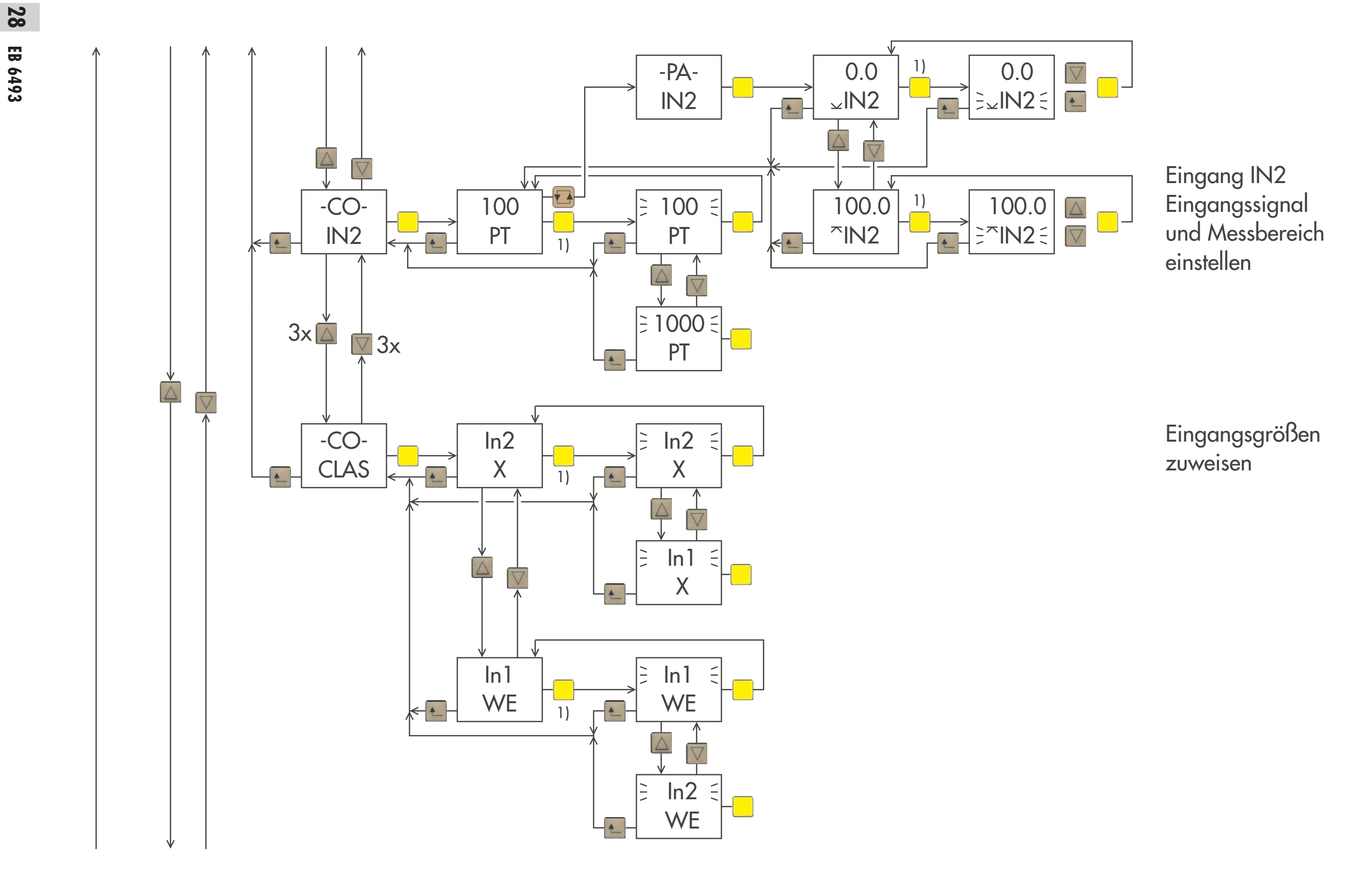
0.0
IN1

100.0
IN1

100.0
IN1

1)

Eingang IN1
Eingangssignal
und Messbereich
einstellen


-PA-
IN2
0.0
IN2
1)
-CO-
IN2
100
PT
100
PT
100.0
IN2
3x
3x
1000
PT
-CO-
CLAS
In2
X
In1
X
In1
WE
In2
WE
Eingang IN2
Eingangssignal
und Messbereich
einstellen
Eingangsgrößen
zuweisen

SETP

-CO-
SP.VA

on
W

-PA-
W

0.0
W

1)

0.0
W

Sollwert
einstellen

-PA-
C.PID

1.0
KP

1)

1.0
KP

CNTR

-CO-
C.PID

PI
CP.YP

1)

PI
CP.YP

120
TN

1)

120
TN

Regelverhalten
einstellen

2x

2x

PId
CP.YP

5x

5x

-CO-
DIRE

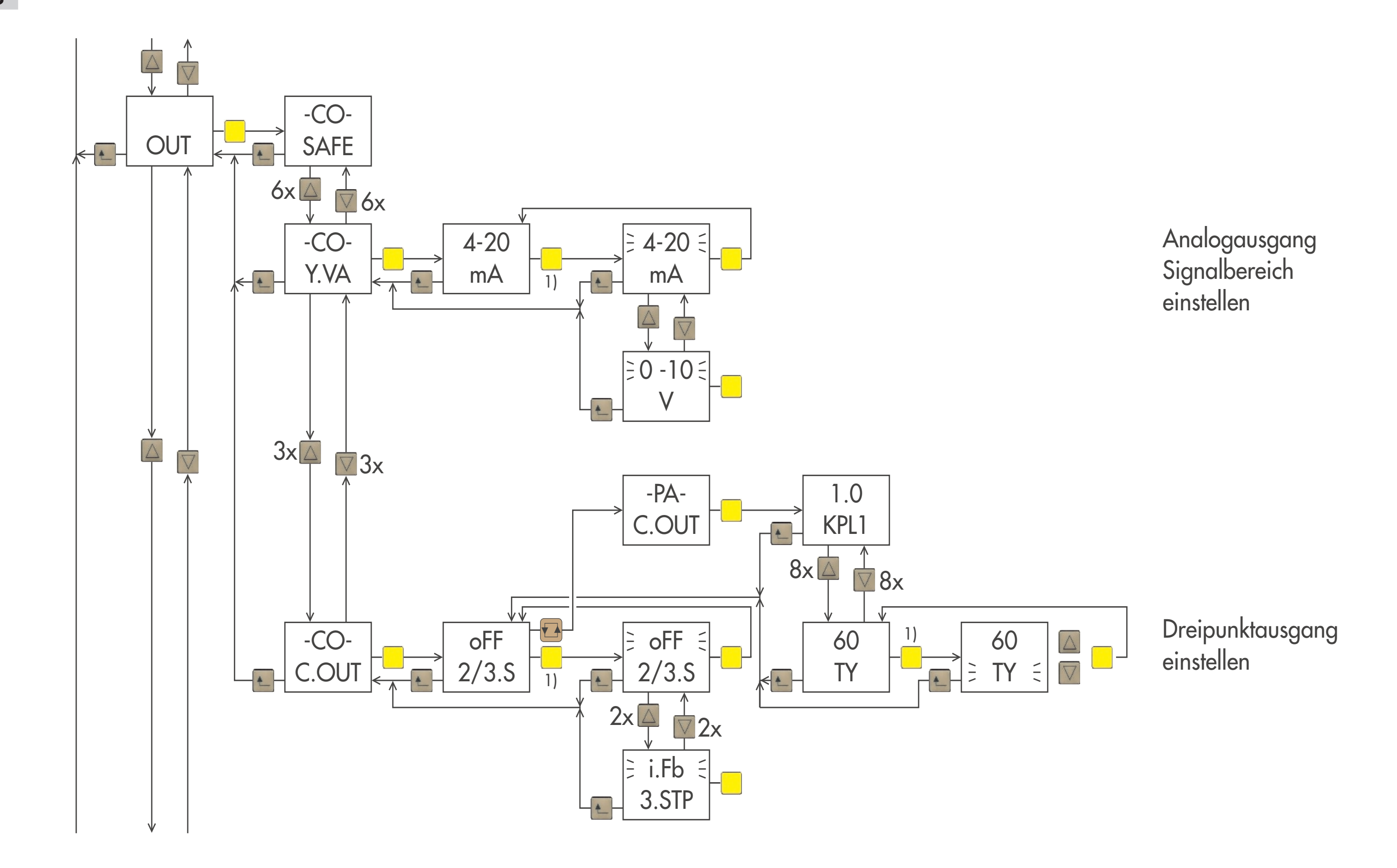
dir.d
DI.AC

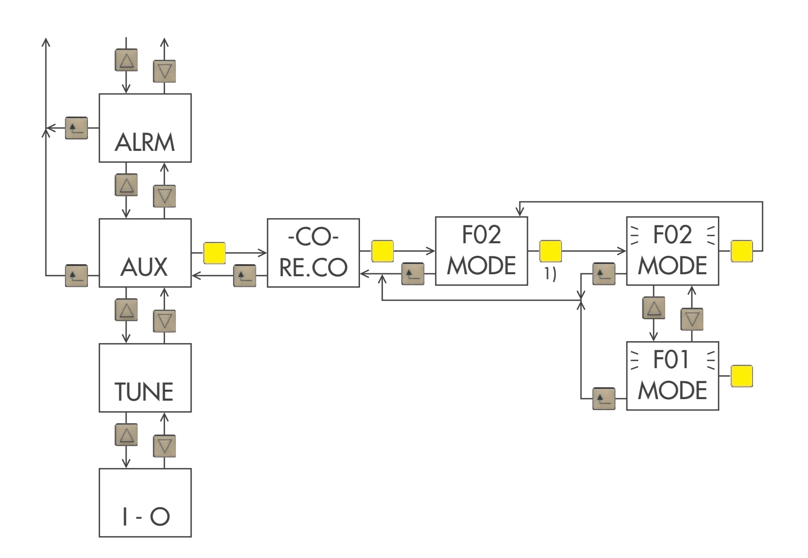
1)

dir.d
DI.AC

in.d
DI.AC

Wirkrichtung
einstellen


OUT
-CO-
SAFE
6x
6x
-CO-
Y.VA
4-20
mA
1)
4-20
mA
0 -10
V
Analogausgang
Signalbereich
einstellen
3x
3x
-PA-
C.OUT
1.0
KPL1
8x
8x
-CO-
C.OUT
oFF
2/3.S
1)
oFF
2/3.S
2x
2x
i.Fb
3.STP
60
TY
1)
60
TY
Dreipunktausgang
einstellen



Wiederanlauf-
bedingung
einstellen

6 Funktionen des Kompaktreglers

In diesem Kapitel werden alle Funktionen der Konfigurationsebene beschrieben. Die Konfigurationsebene besitzt neun Menüs, in denen sich die Funktionen und die zugehörigen Parameter befinden. Jedes der neun Menüs beinhaltet die Funktionen eines bestimmten Themenbereichs:

- PAR: Regelparameter
- IN: Eingang
- SETP: Sollwert
- CNTR: Regler
- OUT: Ausgang
- ALRM: Grenzwertrelais
- AUX: Zusatzfunktionen
- TUNE: Inbetriebnahmeadaption
- I-O: Anzeige von Prozessdaten

Eine Übersicht aller Menüs, Funktionen und Parameter enthält Kapitel 11.1.

Funktionen werden im Display mit -CO- gekennzeichnet, die Parameterebene mit -PA-.

Funktionen des Binäreingangs BI1

- Menü SETP -CO- SP.FU/RAMP Sollwertrampe starten (→ Kapitel 6.3.2)
- Menü SETP -CO- SP.FU/CH.SP Sollwerte umschalten (→ Kapitel 6.3.2)
- Menü CNTR -CO- AC.VA Anhebung/Absenkung Istwert (→ Kapitel 6.4.8)
- Menü OUT -CO- SAFE Aktivierung konstanter Stellwert (→ Kapitel 6.5.1)
- Menü OUT -CO- MA.AU Hand-Automatik-Umschaltung (→ Kapitel 6.5.2)
- Menü OUT -CO- RAMP Stellwertrampe starten (→ Kapitel 6.5.4)
- Menü OUT -CO- BLOC Blockierung Stellgröße (→ Kapitel 6.5.5)
- Menü OUT -CO- B.OUT Aktivierung Binärausgänge (→ Kapitel 6.5.11)

6.1 Menü PAR: Regelparameter

Dieses Menü enthält keine Funktionen. Bei Aufruf dieses Menüs wird sofort in die Parameterebene -PA- gesprungen. Auf diese Weise wird ein schnelles Einstellen der Regelparameter ermöglicht.

***Hinweis:** Die Regelparameter können ebenfalls in der Funktion C.PID im Menü CNTR eingestellt werden, siehe Kapitel 6.4.1.*

IN | I – O | IN | I – O | IN | ALRM

IN1
Eingangs-
zuordnung
Dig. Filter
Radizierung
Funktionalisierung
LIM1
LIM2
A
D
IN1
WE
F
WE
CLAS[WE]
DI.FI[WE]
SQR[WE]
WE.VA
FUNC[WE]
LIM1[L1.WE]
LIM2[L2.WE]

A
D
IN2
X
F
X
CLAS[X]
DI.FI[X]
SQR[X]
FUNC[X]
LIM1
LIM2
Messbereichs-
überwachung
IN2
CO.VA
LIM1[L1.X]
LIM2[L2.X]
MEAS
MAN

Bild 3 · Menü IN

PAR			
	KP	Proportionalbeiwert	[0,1 … **1,0** … 100,0]
	TN	Nachstellzeit	[1 … **120** … 9999 s]
	TV	Vorhaltzeit	[1 … **10** … 9999 s]
	Y.PRE	Arbeitspunkt	[–10,0 … **0,0** … 110,0 %]

6.2 Menü IN: Eingang

Im Menü IN werden die Analogeingänge (IN1, IN2) eingestellt.

6.2.1 -CO- IN1: Eingangssignal IN1

In dieser Funktion wird das Eingangssignal und der Messbereich des Analogeingangs IN1 eingestellt.

IN	**-CO- IN1**	Eingangssignal IN1	
	0–20 mA	0 bis 20 mA	
	4–20 mA	4 bis 20 mA	
	0–10 V	0 bis 10 V	
	2–10 V	2 bis 10 V	
	100 PT	Pt 100 (–100 … 500 °C)	Widerstandswerte → Kapitel 11.3
	1000 PT	Pt 1000 (–100 … 500 °C)	Widerstandswerte → Kapitel 11.3
	100 NI	Ni 100 (–60 … 250 °C)	Widerstandswerte → Kapitel 11.3
	1000 NI	Ni 1000 (–60 … 250 °C)	Widerstandswerte → Kapitel 11.3
	0–1KOHM	0 bis 1000 Ω	
	-PA- IN1		
	⊻ IN1	Messbereichsanfang	[–999,0 … **0,0** … ⊼ IN1]
	⊼ IN1	Messbereichsende	[⊻ IN1 … **100,0** … 9999]

6.2.2 -CO- IN2: Eingangssignal IN2

In dieser Funktion wird das Eingangssignal und der Messbereich des Analogeingangs IN2 eingestellt.

IN	**-CO- IN2**	Eingangssignal IN2	
	0–20 mA	0 bis 20 mA	
	4–20 mA	4 bis 20 mA	
	0–10 V	0 bis 10 V	
	2–10 V	2 bis 10 V	
	100 PT	Pt 100 (–100 … 500 °C)	Widerstandswerte → Kapitel 11.3
	1000 PT	Pt 1000 (–100 … 500 °C)	Widerstandswerte → Kapitel 11.3
	100 NI	Ni 100 (–60 … 250 °C)	Widerstandswerte → Kapitel 11.3
	1000 NI	Ni 1000 (–60 … 250 °C)	Widerstandswerte → Kapitel 11.3
	0–1KOHM	0 bis 1000 Ω	
	-PA- IN2		
	⊻ IN2	Messbereichsanfang	[–999,0 … **0,0** … ⊼ IN2]
	⊼ IN2	Messbereichsende	[⊻ IN2 … **100,0** … 9999]

6.2.3 -CO- MEAS: Signalüberwachung

Mit dieser Funktion wird der Signalbereich der Analogeingänge IN1 und IN2 auf Über- und Unterschreitung überwacht.

Bei Signalüber- oder -unterschreitung des Nennsignalbereichs wird der Störmeldeausgang (BO3) gesetzt und im Display wird das Störmeldesymbol angezeigt. Zusätzlich wird die Signalstörung durch eine blinkende Anzeige signalisiert:

- „ __o1“: Überschreitung Nennsignalbereich an Analogeingang IN1 oder an Analogeingängen IN1 und IN2
- „ __u1“: Unterschreitung Nennsignalbereich an Analogeingang IN1 oder an Analogeingängen IN1 und IN2
- „ __o2“: Überschreitung Nennsignalbereich an Analogeingang IN2
- „ __u2“: Unterschreitung Nennsignalbereich an Analogeingang IN2

Hinweis: *Der Regler kann so konfiguriert werden, dass er bei einer Signalverletzung in den Handbetrieb wechselt, siehe Kapitel 6.2.4.*

IN	**-CO- MEAS**	Signalüberwachung
	oFF ME.MO	aus
	IN1 ME.MO	Analogeingang IN1
	IN2 ME.MO	Analogeingang IN2
	ALL ME.MO	Analogeingang IN1 und IN2

6.2.4 -CO- MAN: Umschaltung in den Handbetrieb bei Signalstörung

Mit dieser Funktion wechselt der Regler bei einer Signalbereichsverletzung automatisch in den Handbetrieb ☝, wenn die Signalüberwachung aktiv ist (-CO- MEAS ≠ oFF ME.MO).

- **Einstellung F01 FAIL:** Der Regler wechselt in den Handbetrieb und der konstante Stellwert Y1K1 wird ausgegeben. Der konstante Stellwert Y1K1 wird nur dann aktiv, wenn sich der Regler zum Zeitpunkt der Signalbereichsverletzung im Automatikbetrieb befand.
- **Einstellung F02 FAIL:** Der Regler schaltet in den Handbetrieb und der letzte Stellwert wird ausgegeben.

Im Handbetrieb lässt sich der Stellwert mit den Cursortasten (△ und ▽) verändern. Der Regler kann erst wieder in den Automatikbetrieb geschaltet werden, wenn keine Signalbereichsverletzung mehr vorliegt.

IN	-CO- MAN	Umschaltung in den Handbetrieb bei Signalstörung	
	oFF FAIL	aus	
	F01 FAIL	mit konstantem Stellwert Y1K1	
	F02 FAIL	mit letztem Stellgrößenwert	
	-PA- MAN		
	Y1K1	Konstanter Stellwert	[**–10,0** ... 110,0 %]

Hinweis: *Der Parameter Y1K1 ist zusätzlich in den Funktionen -CO- SAFE und -CO- RE.CO einstellbar, siehe Kapitel 6.5.1 und 6.7.1.*

6.2.5 -CO- CLAS: Zuordnung X und WE zu Analogeingängen

Der Regler arbeitet intern mit den Eingangsgrößen X und WE. Mit dieser Funktion werden die Eingangsgrößen den Analogeingängen IN1 oder IN2 zugeordnet. Standardmäßig ist X dem Analogeingang IN2 und WE dem Analogeingang IN1 zugeordnet.

IN	-CO- CLAS	Zuordnung X zu Analogeingängen
	In2 X	X = IN2
	In1 X	X = IN1
		Zuordnung WE zu Analogeingängen
	In1 WE	WE = IN1
	In2 WE	WE = IN2

6.2.6 -CO- DI.FI: Filterung X und WE

Mit dieser Funktion werden die Eingangsgrößen X und/oder WE gefiltert.

Der Filter erster Ordnung (Tiefpass bzw. Pt1-Verhalten) glättet die ausgewählten Signale und unterdrückt höherfrequente Störungen der Eingangssignale. Die Zeitkonstante des Pt1-Gliedes wird mit den Parametern TS.X für Eingangssignal X und TS.WE für Eingangssignal WE festgelegt.

IN	**-CO- DI.FI**	Filterung Eingangsgröße X	
	oFF X	aus	
	on X	ein	
	TS/X	Zeitkonstante X-Filter	[0,1 … **1,0** … 100,0 s]
		Filterung Eingangsgröße WE	
	oFF WE	aus	
	on WE	ein	
	TS.WE	Zeitkonstante WE-Filter	[0,1 … **1,0** … 100,0 s]

6.2.7 -CO- SQR: Radizierung X und WE

Mit dieser Funktion wird aus der Eingangsgröße die Quadratwurzel gebildet und intern auf 0 bis 100 % normiert: $X' = 10 \cdot \sqrt{X}$ und $WE' = 10 \cdot \sqrt{WE}$.

Die Radizierung wird bei der Volumenstrommessung mittels Wirkdruckgeber eingesetzt, um aus dem gemessenen Differenzdruck den entsprechenden Volumenstrom zu berechnen.

IN	**-CO- SQR**	Radizierung Eingangsgröße X
	oFF X	aus
	on X	ein
		Radizierung Eingangsgröße WE
	oFF WE	aus
	on WE	ein

6.2.8 -CO- FUNC: Funktionalisierung X und WE

Durch die Funktionalisierung wird das Eingangssignal zur weiteren Verarbeitung neu bewertet. Mit der Funktionalisierung ist es möglich, mess- oder verfahrenstechnisch bedingte Hilfs-, Bezugs- oder Äquivalenzgrößen in die für den Regelkreis passende Form zu bringen bzw. eine Linearisierung durchzuführen, wenn der Zusammenhang zwischen Eingangssignal und dem ge-

wünschten neuen Ausgangssignal aus physikalischen Gesetzen, Erfahrungswerten oder ermittelten Werten bekannt ist, z. B. der Zusammenhang zwischen Dampfdruck und Temperatur.

Für die Funktionalisierung stehen sieben Koordinatenpunkte zur Verfügung, jeweils definiert durch einen Eingangs- und einen Ausgangswert.

- Die Eingabe erfolgt mit absoluten Werten, z. B. in °C oder bar.
- Mit den Parametern MIN und MAX ist der Messbereich des Ausgangssignals E′ festzulegen. Sofern K1.Y oder K7.Y nicht mit MIN und MAX übereinstimmen, werden die Ausgangswerte für das funktionalisierte Signal unter- oder oberhalb dieser Grenzen konstant auf K1.Y bzw. K7.Y gesetzt.
- Der Regler ergänzt den Polygonzug durch Bildung von Geraden (Bild 4). Wurde ein Ausgangswert größer als MAX oder kleiner als MIN eingegeben, so wird er auf den Wert von MAX bzw. MIN festgesetzt. Ein Beispiel für den Einsatz der Funktionalisierung enthält Kapitel 7.

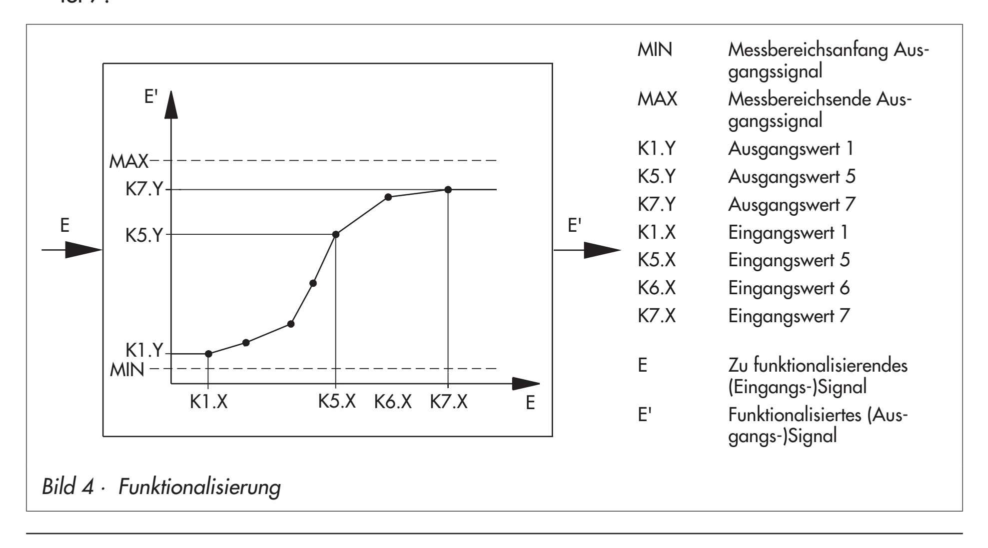


Bild 4 · Funktionalisierung

Hinweise:

– *Es empfiehlt sich, eine Tabelle aufzustellen oder den Kurvenverlauf in einem kartesischen Koordinatensystem darzustellen. Die sieben Punkte für die Funktionalisierung sind so auszuwählen, dass der Kurvenverlauf gut nachgebildet werden kann. Zwischen benachbarten Stützpunkten berechnet der Regler eine Gerade. Auch wenn der Signalverlauf durch weniger als sieben Punkte ausreichend beschrieben werden kann, sind sieben Punkte zu definieren. Gegebenenfalls sind die ersten bzw. die letzten Punkte deckungsgleich einzugeben.*

– *Der Verlauf des Polygonzuges wird nicht eingeschränkt. Polygonverläufe mit mehr als einem Maximum und Minimum sind möglich. Es ist darauf zu achten, dass einem Eingangswert nur ein Ausgangswert zugeordnet wird. Anderenfalls ist eine eindeutige Zuordnung des Eingangssignals nicht mehr gegeben.*

IN	**-CO- FUNC**	Funktionalisierung Eingangsgröße X	
	oFF X	aus	
	on X	ein	
	-PA- FUNC/X		
	MIN	Messbereichsanf. Ausgangssignal	[–999,0 … **0,0** … MAX]
	MAX	Messbereichsende Ausgangssignal	[MIN … **100,0** … 9999]
	K1.X	Eingangswert 1	[⊻ **IN1** … ⊼ IN1; ⊻ **IN2** … ⊼ IN2]
	K1.Y	Ausgangswert 1	[**MIN** … MAX]
	…	…	…
	K7.X	Eingangswert 7	[⊻ **IN1** … ⊼ IN1; ⊻ **IN2** … ⊼ IN2]
	K7.Y	Ausgangswert 7	[**MIN** … MAX]
		Funktionalisierung Eingangsgröße WE	
	oFF WE	aus	
	on WE	ein	
	-PA- FUNC/WE		
	MIN	Messbereichsanf. Ausgangssignal	[–999 … **0,0** … MAX]
	MAX	Messbereichsende Ausgangssignal	[MIN … **100** … 9999]
	K1.X	Eingangswert 1	[⊻ **IN1** … ⊼ IN1] ⊻ **IN2** … ⊼ IN2]
	K1.Y	Ausgangswert 2	[**MIN** … MAX]
	…	…	
	K7.X	Eingangswert 7	[⊻ **IN1** … ⊼ IN1] ⊻ **IN2** … ⊼ IN2]
	K7.Y	Ausgangswert 7	[**MIN** … MAX]

6.3 Menü SETP: Sollwert

In diesem Menü werden die Funktionen zum Sollwert festgelegt. Der Kompaktregler hat zwei interne Sollwerte W und W2 und einen externen Sollwert WE.

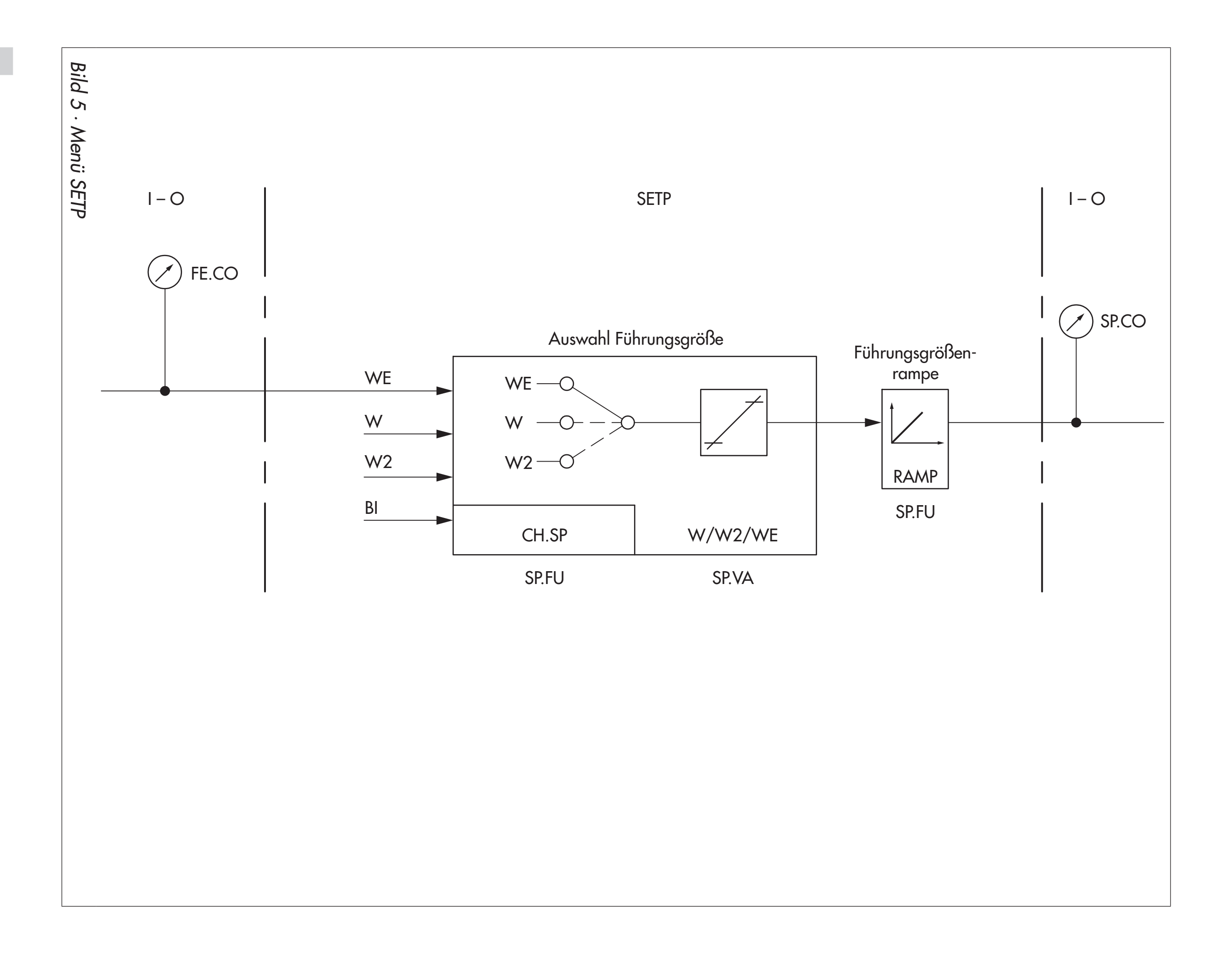


Bild 5 · Menü SETP

6.3.1 -CO- SP.VA: Sollwerteinstellung

Mit dieser Funktion werden die Sollwerte W2 oder WE freigeschaltet. Der interne Sollwert W ist immer freigeschaltet. Sollwert und zugehöriger Messbereich werden in der Parameterebene festgelegt. Der Messbereich (⊻WINT, ⊼WINT) muss mit dem Messbereich der Regelgröße X (⊻ IN1, ⊼IN1 oder ⊻IN2, ⊼IN2) oder bei Funktionalisierung mit dem Ausgangsbereich (MIN, MAX) übereinstimmen. Die internen Sollwerte W und W2 sind innerhalb der unteren und oberen Einstellgrenzen (⊻WRAN, ⊼WRAN) einstellbar.

Funktion der Eingangsgröße WE:

- **Einstellung on WE:** WE wird als externer Sollwert verwendet.
- **Einstellung F01 WE:** WE wird für die externe Rückführung beim Dreipunktausgang verwendet, siehe Kapitel 6.5.10. Bei dieser Einstellung wird WE nicht in der Betriebsebene angezeigt. Die Anzeige erfolgt nur im Menü I-O, siehe Kapitel 6.9.3
- **Einstellung F02 WE:** WE wird für die Störgrößenaufschaltung verwendet, siehe Kapitel 6.4.7. Bei dieser Einstellung wird WE nicht in der Betriebsebene angezeigt. Die Anzeige erfolgt nur im Menü I-O, Ebene, siehe Kapitel 6.9.3

SETP	**-CO- SP.VA**	Interner Sollwert W	
	on W	ein	
	-PA- SP.VA/W		
	W	Interner Sollwert	[⊻ WRAN … **0,0** … ⊼ WRAN]
	⊻ WINT	Messbereichsanfang W/W2	[–999 … **0,0** … ⊼ WINT]
	⊼ WINT	Messbereichsende W/W2	[⊻ WINT … **100,0** … 9999]
	⊻ WRAN	Untere Einstellgrenze W/W2	[⊻ WINT … **0,0**… ⊼ WRAN]
	⊼ WRAN	Obere Einstellgrenze W/W2	[⊻ WRAN … **100,0** … ⊼ WINT]
		Interner Sollwert W2	
	oFF W2	aus	
	on W2	ein	
	-PA- SP.VA/W2		
	W2	Interner Sollwert 2	[⊻ WRAN … **0,0** … ⊼ WRAN]
		Eingangsgröße WE	
	oFF WE	aus	
	on WE	Externer Sollwert WE	
	F01 WE	Eingang für ext. Rückmeldung bei Dreipunkt-Ausgang	
	F02 WE	Eingang für Störgrößenaufschaltung	

6.3.2 -CO- SP.FU: Sollwertfunktionen

6.3.2.1 -CO- SP.FU/RAMP Sollwertrampe

Eine Sollwertrampe ist besonders bei Regelstrecken geeignet, die keine schnelle Sollwertänderungen vertragen. Durch den rampenförmigen Übergang von einem Sollwert auf einen zweiten können Regelschwingungen vermieden werden. Bei der Sollwertrampe läuft der Sollwert am Vergleicher SP.CO gemäß der eingestellten Laufzeit mit konstanter Geschwindigkeit vom Startsollwert bis zum Zielsollwert. Mit der Einstellung der Funktion -CO- SP.FU wird festgelegt, ob die Rampe mit dem aktuellen Wert der Regelgröße X am Vergleicher, mit dem Startwert WIRA oder mit einem anderen Sollwert gestartet werden soll.

Die Laufzeit der Sollwertrampe für den gesamten Messbereich (⊻ WINT bis ⊼ WINT) wird mit dem Parameter TSRW vorgegeben. Ändert sich der Sollwert von einem Wert W auf einen neuen Wert W2, so beträgt die tatsächliche Laufzeit der Sollwertrampe die Zeit t1 wie in den Bildern 7 und 8 gezeigt wird.

Den Wert für den Parameter TSRW kann man wie folgt berechnen:

$$TSRW = t1 \cdot \frac{|\barwedge WINT - \veebar WINT|}{|W2 - W|}$$

- **Einstellung F01 RAMP – Starten der Sollwertrampe mit aktuellem Wert der Regelgröße X am Vergleicher**: Diese Rampenfunktion wird mittels Binäreingang gestartet. Beim aktivierten Binäreingang nimmt der Sollwert am Vergleicher SP.CO den aktuellen Wert der Regelgröße X am Vergleicher an. Durch den Signalwechsel am Binäreingang von „aktiv“ (1) nach „inaktiv“ (0) wird die Rampe gestartet und der Sollwert läuft bis zum Zielsollwert (interner oder externer Sollwert). Ist der Zielsollwert erreicht, wird die Rampe beendet. Danach folgt der Sollwert am Vergleicher SP.CO dem Zielsollwert (z. B. W) unverzögert.
  Wird, während die Rampe läuft, in den Handbetrieb umgeschaltet, wird die Rampe gestoppt und der Sollwert nimmt den aktuellen Wert der Regelgröße X an. Nach Umschalten in den Automatikbetrieb läuft die Rampe weiter bis zum Zielsollwert. Wird der Binäreingang, während die Rampe läuft, erneut aktiviert, so geht der Sollwert am Vergleicher SP.CO wieder auf den aktuellen Wert der Regelgröße X am Vergleicher (Retriggerung).
  Läuft der Regler nach einer Unterbrechung der Versorgungsspannung von mehr als einer Sekunde im Automatikbetrieb an, nimmt der Sollwert am Vergleicher SP.CO bei aktivem Binäreingang den Istwert am Vergleicher und bei inaktivem Binäreingang den Zielsollwert an.

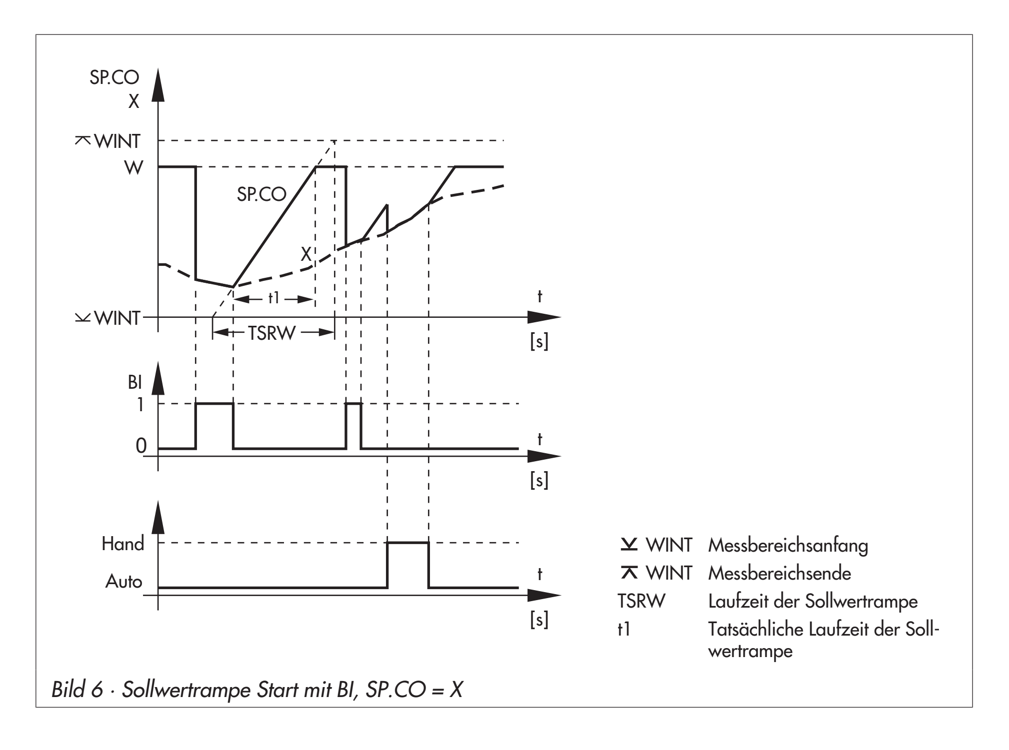


Bild 6 · Sollwertrampe Start mit BI, SP.CO = X

- **Einstellung F02 RAMP – Starten der Sollwertrampe mit Startsollwert:** Diese Rampenfunktion wird durch den Binäreingang gestartet. Bei aktiviertem Binäreingang wird der Sollwert am Vergleicher SP.CO auf den vorgegebenen Startsollwert WIRA gesetzt. Durch den Signalwechsel am Binäreingang von „aktiv" (1) nach „inaktiv" (0) wird die Rampe gestartet und der Sollwert läuft bis zum Zielsollwert (interner oder externer Sollwert). Ist der Zielsollwert erreicht, wird die Rampe beendet. Danach folgt der Sollwert am Vergleicher SP.CO dem Zielsollwert (z. B. W) unverzögert.
  Wird, während die Rampe läuft, in den Handbetrieb umgeschaltet, wird die Rampe gestoppt und der Sollwert am Vergleicher SP.CO nimmt den aktuellen Wert der Regelgröße X an.
  Nach Umschalten in den Automatikbetrieb läuft die Rampe weiter bis zum Zielsollwert. Wird der Binäreingang, während die Rampe läuft, erneut aktiviert, so geht der Sollwert am Vergleicher SP.C0 wieder auf den Istwert am Vergleicher X (Retriggerung).
  Läuft der Regler nach einer Unterbrechung der Versorgungsspannung von mehr als einer Sekunde im Automatikbetrieb an, nimmt der Sollwert am Vergleicher SP.CO bei ak-

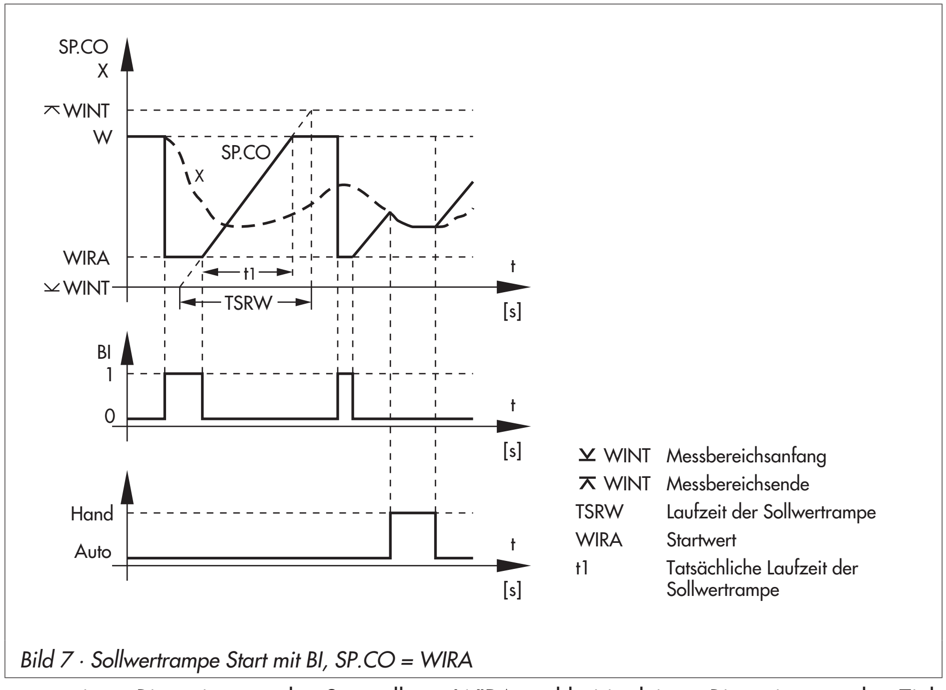


Bild 7 · Sollwertrampe Start mit BI, SP.CO = WIRA

tivem Binäreingang den Startsollwert WIRA und bei inaktivem Binäreingang den Zielsollwert an.

- **Einstellung F03 RAMP – Sollwertrampe ständig aktiv, ohne Startbedingung:** Bei dieser Einstellung ist die Rampenfunktion ständig aktiv. Bei jeder Änderung des Sollwertes ändert sich der Sollwert am Vergleicher SP.CO rampenförmig, auch wenn zwischen Sollwerten umgeschaltet wird. Das Diagramm zeigt den Verlauf der Sollwertrampe (SP.CO), wenn mit dem Binäreingang zwischen den Sollwerten W und W2 umgeschaltet wird (zusätzliche Einstellungen: -CO- SP.VA = on W2 und -CO- SP.FU = F01 CH.SP). Wird, während die Rampe läuft in den Handbetrieb geschaltet, so wird die Rampe gestoppt und der Sollwert am Vergleicher SP.CO nimmt den Istwert am Vergleicher X an. Nach Umschalten in den Automatikbetrieb läuft die Rampe weiter bis zum Zielsollwert. Läuft der Regler nach einer Unterbrechung der Versorgungsspannung mehr als eine Sekunde im Automatikbetrieb an, nimmt der Sollwert am Vergleicher SP.CO den Zielsollwert an.

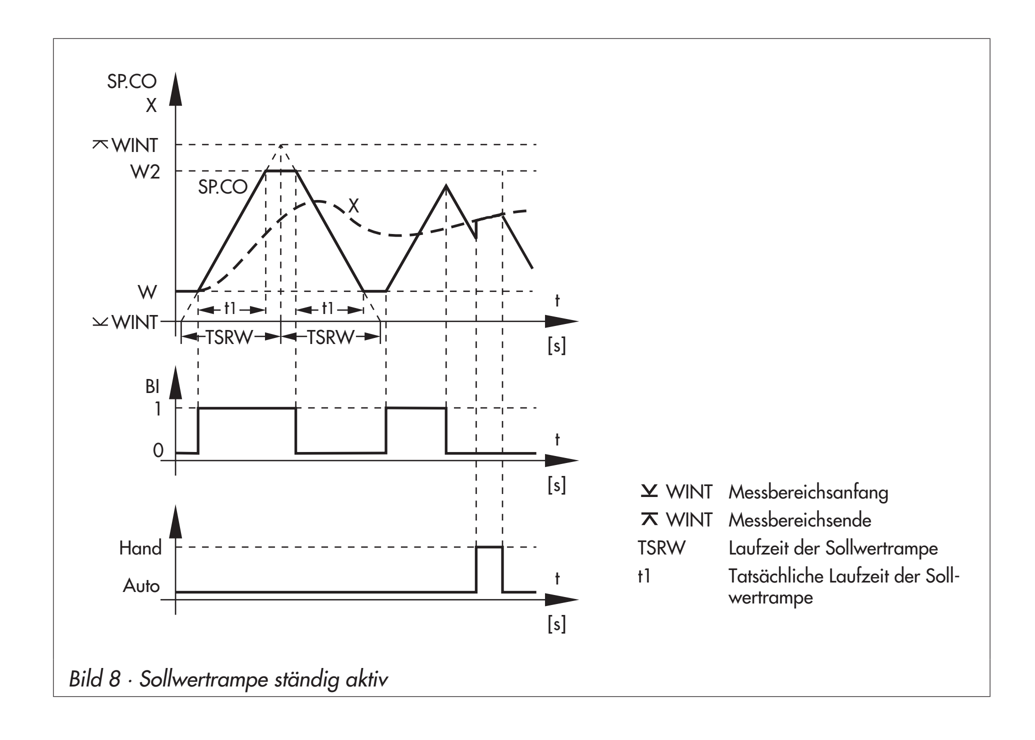


Bild 8 · Sollwertrampe ständig aktiv

6.3.2.2 -CO- SP.FU/CH.SP Sollwert-Umschaltung durch Binäreingang BI

Mit dieser Funktion werden die Bedingungen für die Umschaltung zwischen internem und externem Sollwert festgelegt.

- **Einstellung oFF CH.SP:** Es erfolgt keine Sollwert-Umschaltung
- **Einstellung F01 CH.SP:** Umschaltung zwischen aktivem internen und externem Sollwert durch Binäreingang BI (W/W2 nach WE)
  Bei aktivem Binäreingang ist WE aktiv.
- **Einstellung F02 CH.SP:** Umschaltung zwischen den internen Sollwerten durch Binäreingang BI (W nach W2).
  Bei aktivem Binäreingang ist W2 aktiv.
  Bei inaktivem Binäreingang ist W aktiv.
  Die Funktion -CO- SP.VA darf nicht auf „on WE" stehen. Wenn der Sollwert W2 über die Tastatur aktiviert wird, während der Binäreingang inaktiv ist, kann mit dem Binäreingang nicht auf den Sollwert W umgeschaltet werden.

Hinweis: *Dem Binäreingang können mehrere Funktionen zugeordnet werden, siehe Seite 32.*

SETP	**-CO- SP.FU**	Sollwertrampe	
	oFF RAMP	aus	
	F01 RAMP	Start mit Istwert durch Binäreingang BI1	
	F02 RAMP	Start mit WIRA durch Binäreingang BI1	
	F03 RAMP	ohne Startbedingung	
	-PA- SP.FU/RAMP		
	TSRW	Laufzeit	[1 … **10** … 9999 s]
	WIRA	Startwert	[⊻WINT … **0,0** … ⊼WINT]
		Umschaltung W(W2)/WE durch BI	
	oFF CH.SP	aus	
	F01 CH.SP	W(W2)/WE durch Binäreingang BI1	
	F02 CH.SP	W/W2 durch Binäreingang BI1	

6.4 Menü CNTR: Regler

In diesem Menü wird das Regelverhalten festgelegt. Insbesondere wird festgelegt, ob der Regler mit P-, PI-, PD-, PID- oder P^{2}I-Verhalten arbeiten soll. Des Weiteren werden hier Störgrößenaufschaltungen und zusätzliche Regelfunktionen eingestellt.

6.4.1 -CO- C.PID: Regelalgorithmus

Mit dieser Funktion werden der Regelalgorithmus und die Regelparameter eingestellt. Werkseitig ist der Regler auf PI-Verhalten eingestellt.

- Der **Proportionalbeiwert KP** wirkt als Verstärkung auf den P-, I- und D-Anteil. Beim P-Regler bewirkt die Erhöhung des Proportionalbeiwerts eine Erhöhung der Stellgrößenamplitude.
- Die **Nachstellzeit TN** ist die Kenngröße des I-Anteils. Die Nachstellzeit TN ist diejenige Zeitspanne, welche bei der Sprungantwort eines PI-Reglers benötigt wird, um aufgrund der Integralwirkung eine gleich große Stellgrößenänderung zu erzielen, wie sie infolge des P-Anteils entsteht.
  Die Vergrößerung der Nachstellzeit TN bewirkt bei konstanter Regeldifferenz eine Abnahme der Stellgrößen-Änderungsgeschwindigkeit.
- Die **Vorhaltzeit TV** ist die Kenngröße des D-Anteils. Die Vorhaltzeit TV ist diejenige Zeitspanne, um welche die Anstiegsantwort eines PD-Reglers einen bestimmten Wert der Stellgröße früher erreicht, als er ihn infolge seines P-Anteils allein erreichen würde.
  Die Vergrößerung der Vorhaltzeit TV bewirkt bei konstanter Regeldifferenz-Änderungsgeschwindigkeit (Änderungsrate) eine Vergrößerung der Stellgrößen-Amplitude. Nach sprungförmiger Änderung der Regeldifferenz bewirkt eine größere Vorhaltzeit TV ein längeres Nachwirken (Abklingen) des D-Anteils.
- Die **Vorhaltverstärkung TVK1** ist ein Verstärkungsfaktor für den D-Anteil.
- Der **Arbeitspunkt Y.PRE** des P- oder PD-Reglers gibt den Stellwert an, der bei Istwert = Sollwert an die Regelstrecke gegeben wird.
- Mit der **Totzone der Regeldifferenz DZXD** wird der Bereich der Regeldifferenz festgelegt, innerhalb dessen die wirksame Regeldifferenz Null ist und sich das Stellsignal nicht ändert. Die Totzone kann zur Beruhigung des Regelkreises eingesetzt werden, indem eine zu häufige Verstellung des Stellglieds am Arbeitspunkt unterdrückt wird.
- **Begrenzung der Regeldifferenz**
  Mit den Parametern ⊻DZXD und ⊼DZXD wird die wirksame Regeldifferenz für die Berechnung des Stellsignals begrenzt.
  Mit dem Parameter ⊻DZXD wird die untere Grenze der negativen Regeldifferenz, mit ⊼DZXD die obere Grenze der positiven Regeldifferenz festgelegt.

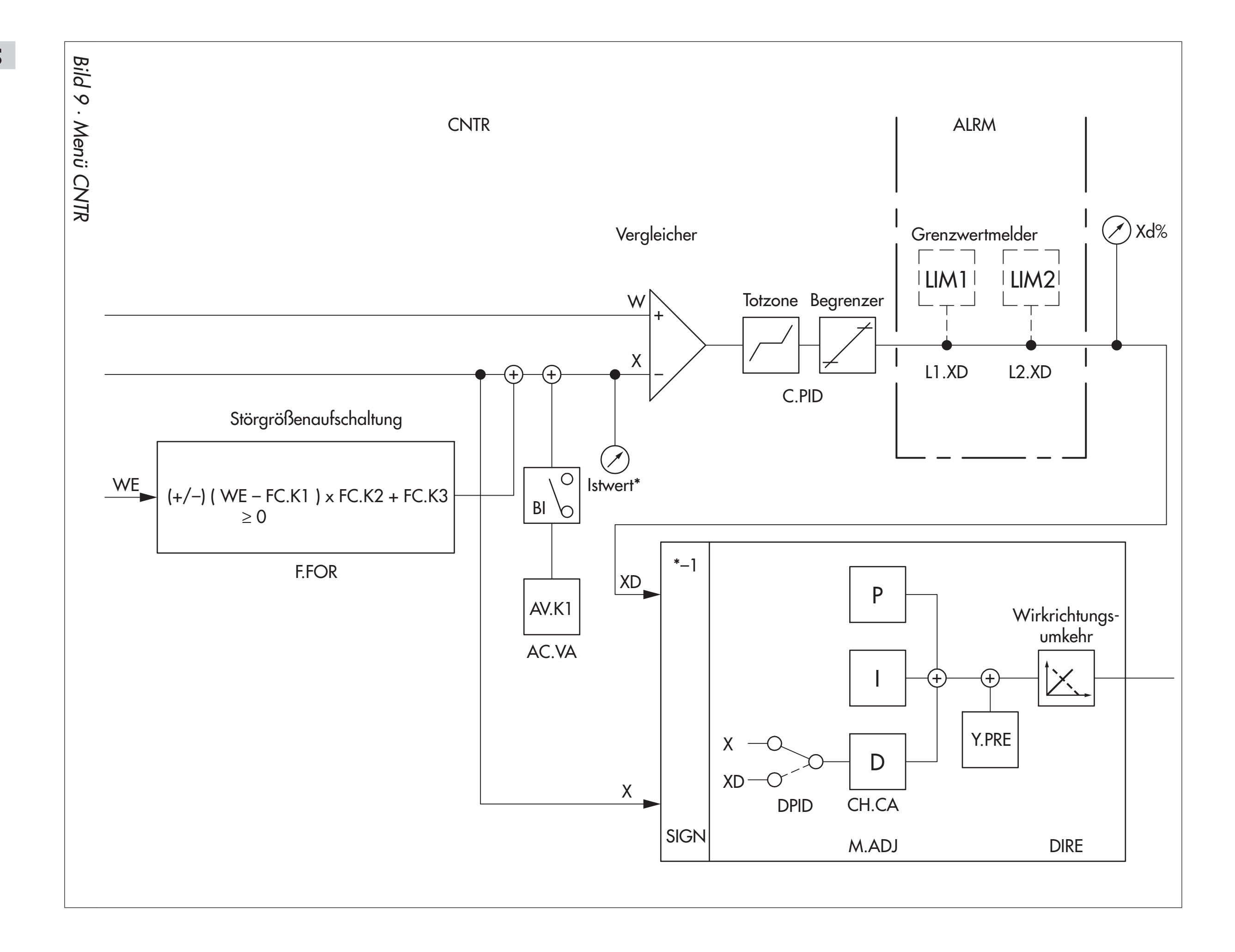


Bild 9 · Menü CNTR

Zuordnung Regelparameter – Regelverhalten					
	P	PI	PD	PID	P^2I
KP	•	•	•	•	•
TN	–	•	–	•	•
TV	–	–	•	•	–
TVK1	–	–	•	•	–
Y.PRE	•	•	•	•	•
DZXD	•	•	•	•	•
⊻ DZXD	•	•	•	•	•
⊼ DZXD	•	•	•	•	•

CNTR	**-CO- C.PID**	Regelalgorithmus	
	P CP.YP	P-Verhalten	
	PI CP.YP	PI-Verhalten	
	Pd CP.YP	PD-Verhalten	
	PId CP.YP	PID-Verhalten	
	PPI CP.YP	P^2I-Verhalten	
	-PA- C.PID		
	KP	Proportionalbeiwert	[0,1 … **1,0** … 100,0]
	TN	Nachstellzeit	[1 … **120** … 9999 s]
	TV	Vorhaltzeit	[1 … **10** … 9999 s]
	TVK1	Vorhaltverstärkung	[0,10 … **1,00** … 10,00]
	Y.PRE	Arbeitspunkt	[–10,0 … **0,0** … 110 %]
	DZXD	Totzone Regeldifferenz XD	[**0,0** … 110,0 %]
	⊻ DZXD	Minimal wirksame Regeldifferenz XD	[**–110,0 %** … ⊼ DZXD]
	⊼ DZXD	Maximal wirksame Regeldifferenz XD	[⊻ DZXD … **110,0 %**]

Hinweis: *Die Regelparameter KP, TN, TV und Y.PRE können auch im Menü PAR eingestellt werden.*

6.4.2 -CO- SIGN: Invertierung Regeldifferenz XD

Die Wirkrichtung der Regeldifferenz kann invertiert werden. Mit der Invertierung wird eine steigende Regeldifferenz in eine fallende oder umgekehrt eine fallende in eine steigende Regeldifferenz gewandelt. Damit wandelt sich ebenfalls das Stellsignal in seiner Wirkrichtung.

CNTR	**-CO- SIGN**	Invertierung Regeldifferenz XD
	dir.d XD	nicht invertiert
	in.d XD	invertiert

Hinweis: *Die eingestellte Wirkrichtung lässt sich nochmals unter -CO- DIRE ändern, siehe Kapitel 6.4.6.*

6.4.3 -CO- D.PID: Zuordnung D-Glied Stellausgang

Bei PD- und PID-Reglern kann als Quelle für den Differentialanteil wahlweise die Regeldifferenz oder die Regelgröße zugewiesen werden.

- **Einstellung F01 DP.YP:** Quelle für den D-Anteil ist die Regeldifferenz XD. Die Änderung der Regelgröße und des Sollwertes wirken über den D-Anteil auf die Stellgröße.
- **Einstellung F02 DP.YP:** Quelle für den D-Anteil ist die Regelgröße X. Die Änderung der Regelgröße wirkt über den D-Anteil auf die Stellgröße. Die Änderung des Sollwertes wird vom D-Anteil nicht berücksichtigt.

CNTR	**-CO- D.PID**	Zuordnung D-Glied Stellausgang
	F01 DP.YP	zur Regeldifferenz
	F02 DP.YP	zur Regelgröße

6.4.4 -CO- CH.CA: Strukturumschaltung P(D)/PI(D)

Bei PI- und PID-Reglern ermöglicht die Strukturumschaltung den Betrieb des Reglers mit oder ohne Integralanteil. Mit dieser Funktion kann der I-Anteil selbsttätig durch die Regeldifferenz oder durch den Sollwert zugeschaltet werden. Voraussetzung für die Anwahl der Funktion ist, dass ein PI- oder PID-Verhalten eingestellt wurde, siehe Kapitel 6.4.1.

Die P(D)-/PI(D)-Strukturumschaltung wird bevorzugt eingesetzt, wenn der Sollwert möglichst schnell und ohne Überschwingen anzufahren ist und keine bleibende Regeldifferenz existieren soll. Diese Forderung gilt insbesondere für die Regelung von diskontinuierlichen Prozessen, wie z. B. beim Chargenbetrieb eines Autoklaven, eines Vulkanisierkessels oder eines Herdofens. Bei angewählter Strukturumschaltung wird in Abhängigkeit von der Regeldifferenz oder vom

Sollwert die P- (bzw. PD) oder die PI- (bzw. PID)-Regelung aktiv. Außerhalb eines definierbaren Bereiches der Regeldifferenz oder des Sollwertes wird mit den Parametern für die P- bzw. PD-Regelung gefahren, innerhalb dieses Bereiches wird der I-Anteil zugeschaltet. Der genannte Bereich wird durch die Parameter CLI.P und CLI.M festgelegt. Bild 10 verdeutlicht diesen Sachverhalt.

Besonderheit bei der Einstellung F01 CC.P: *Wird vom Hand- in den Automatikbetrieb gewechselt, während sich die Regeldifferenz außerhalb des definierten Bereichs befindet, dann wird der Arbeitspunkt durch den letzten Handstellwert bestimmt. Der Arbeitspunkt gilt solange, bis die Regeldifferenz in den definierten Bereich eintritt. Dort wird der Arbeitspunkt vom PI(D)-Verhalten bestimmt. Tritt die Regeldifferenz wieder aus dem definierten Bereich, wird der I-Anteil gespeichert und der letzte Stellwert als Arbeitspunkt gesetzt. Wird vom Automatik- in den Handbetrieb gewechselt, muss der für die Anlage erforderliche Arbeitspunkt im Handbetrieb wieder eingestellt werden, bevor zurück in den Automatikbetrieb gewechselt wird. Der Arbeitspunkt wird nur temporär gespeichert (der Parameter Y.PRE hat keine Wirkung). Nach einem Netzspannungsausfall muss der Arbeitspunkt im Handbetrieb neu eingestellt werden.*

CNTR	-CO- CH.CA	Strukturumschaltung P(D)/PI(D)	
	oFF CC.P	aus	
	F01 CC.P	durch Regeldifferenz	
	F02 CC.P	durch Sollwert	
	-PA- CH.CA		
	CLI.P	Max-Grenze für PI(D)-Regelung	[–110,0 … **10,0** … 110,0 %]
	CLI.M	Min-Grenze für PI(D)-Regelung	[–110,0 … **–10,0** … 110,0 %]

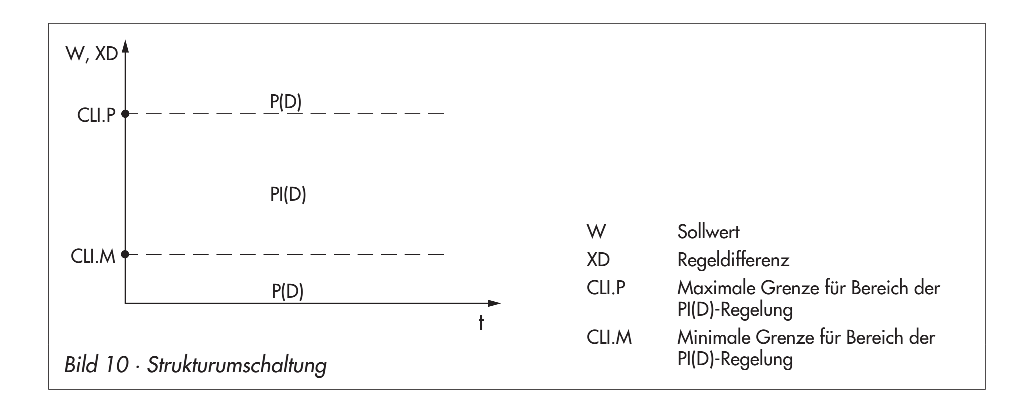


Bild 10 · Strukturumschaltung

6.4.5 -CO- M.ADJ: Arbeitspunkteinstellung durch Handbetrieb für YPID

Mit dieser Funktion wird ein Arbeitspunkt im Handbetrieb definiert. Im Automatikbetrieb wird der definierte Arbeitspunkt dann auf die berechnete Stellgröße addiert.

Der definierte Arbeitspunkt bleibt solange aktiv, bis entweder die Arbeitspunkteinstellung durch den Handbetrieb mit der Auswahl von oFF MA.YP deaktiviert wird oder im Handbetrieb ein neuer Arbeitspunkt eingestellt wird. Wird die Arbeitspunkteinstellung im Handbetrieb deaktiviert, wird die im Handbetrieb festgelegte Stellgröße in ca. zwei Sekunden auf den berechneten Wert gefahren.

Nach einem Netzspannungsausfall muss der Arbeitspunkt im Handbetrieb neu eingestellt werden.

CNTR	-CO- M.ADJ	Arbeitspunkteinstellung durch Handbetrieb für YPID
	oFF MA.YP	aus
	on MA.YP	ein

6.4.6 -CO- DIRE: Wirkrichtung Stellgröße

Mit der Funktion -CO- DIRE lässt sich die Wirkrichtung der Stellgröße an die Wirkrichtung der Regelstrecke bzw. des Stellglieds anpassen. Die Stellgröße kann direkt oder invertiert zur Regeldifferenz wirken (Regeldifferenz = Sollwert – Istwert).

***Hinweis:** Die eingestellte Wirkrichtung lässt sich nochmals unter -CO- SIGN ändern, siehe Kapitel 6.4.2.*

CNTR	-CO- DIRE	Wirkrichtung Stellgröße
	dir.d DI.AC	direkt
	in.d DI.AC	invertiert

6.4.7 -CO- F.FOR: Störgrößenaufschaltung

Die Eingangsgröße WE kann für eine Störgrößenaufschaltung genutzt werden, siehe Kapitel 6.3.1.

Das Störgrößensignal kann entsprechend folgender Formel durch Parameter bewertet und additiv verknüpft werden. Anschließend wird das Störgrößensignal der Regelgröße aufgeschaltet.

$\pm(WE - FC.K1) \cdot FC.K2 + FC.K3$, mit $(WE - FC.K1) \geq 0$

FC.K1, FC.K2 und FC.K3 sind Konstanten, die in der Parameterebene definiert werden. Das Vorzeichen der Formel wird in der Funktion -CO- F.FOR festgelegt, siehe Kapitel 6.4.7.

Die Funktion -CO- F.FOR kann für eine **Messwertkorrektur** eingesetzt werden.
Wird beispielsweise ein Pt-100-Sensor in Zweileiterschaltung angeschlossen und bedingt durch den Leitungswiderstand eine höhere Temperatur angezeigt, kann der Anzeigefehler mit einem negativen Korrekturwert ausgeglichen werden.

Beispiel: Die Temperatur wird um 2 °C zu hoch angezeigt (Messbereich 0 bis 100 °C). Der Ausgleich des Anzeigefehlers erfolgt durch die folgende Einstellung

- Funktion: -CO- F.FOR, Einstellung POS FECO
- Parameter -PA-: FC.K1 = 0,0 %; FC.K2 = 0,0; FC.K3 = –2,0 %

***Hinweis:** Eine Messwertkorrektur kann auch mit der Funktionalisierung der Eingangsgröße (-CO- FUNC → Kapitel 6.2.8) oder mit dem Abgleich des Eingangs (-CO- ADJ → Kapitel 6.9.5) durchgeführt werden.*

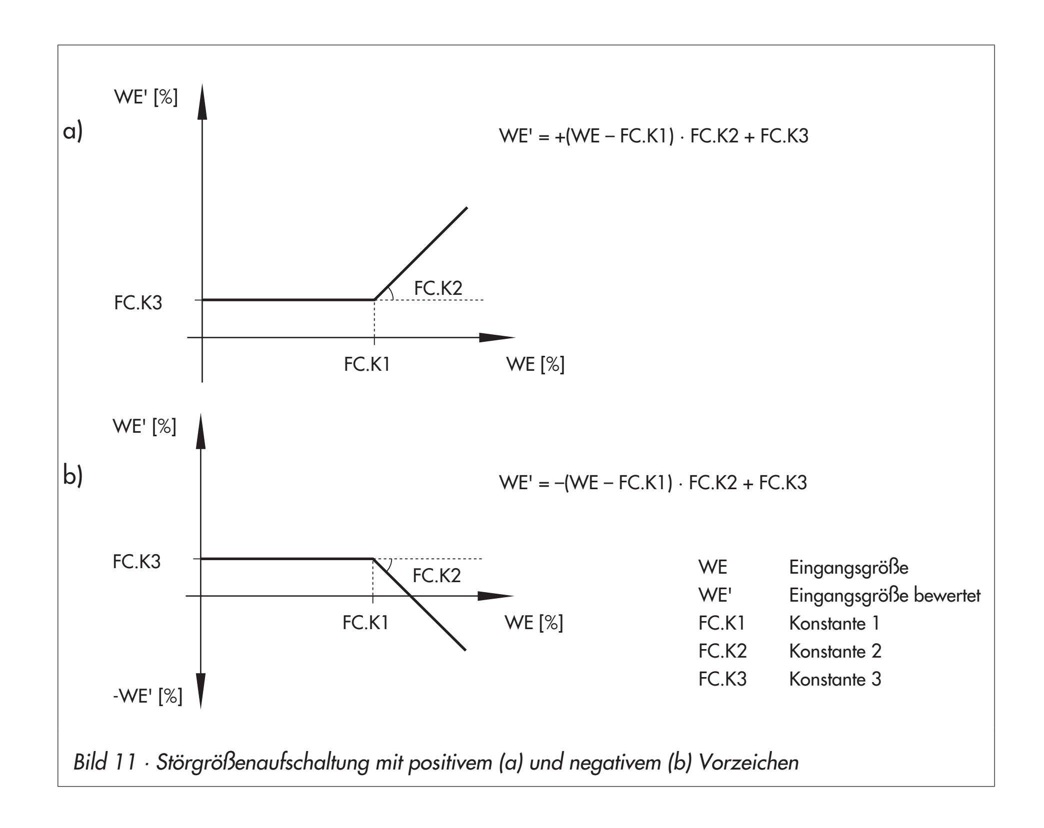


Bild 11 · Störgrößenaufschaltung mit positivem (a) und negativem (b) Vorzeichen

CNTR	-CO- F.FOR	Störgrößenaufschaltung	
	oFF FECO	deaktiviert	
	P0S FECO	mit positivem Vorzeichen	
	nE6 FECO	mit negativem Vorzeichen	
	FC.K1	Konst. 1 Störgrößenaufschaltung	[**0,0** … 110,0 %]*
	FC.K2	Konst. 2 Störgrößenaufschaltung	[0,0 … **1,0** … 100,0]
	FC.K3	Konst. 3 Störgrößenaufschaltung	[–110,0 … **0,00** … 110,0 %]*) **)

* Prozent bezogen auf den Messbereich der Regelgröße X

** Der Parameter FC.K3 lässt sich im Bereich –9,99 bis 99,99 mit zwei Dezimalstellen einstellen.

6.4.8 -CO- AC.VA: Anhebung/Absenkung Istwert

Mit dieser Funktion wird das Eingangssignal X bei aktivem Binäreingang mit der Konstante AV.K1 additiv verknüpft. Der neue Istwert wird zur Regelung genutzt und im Display (obere Zeile) dargestellt. Sobald der Binäreingang inaktiv ist, wird wieder das Eingangssignal X zur Regelung verwendet.

CNTR	-CO- AC.VA	Anhebung/Absenkung Istwert	
	oFF IN.DE	deaktiviert	
	bi1 IN.DE	durch Binäreingang BI	
	AV.K1	Konstante in Prozent (±Istwert)	[–110,0 … **0,0** … 110,0 %]

Hinweis: *Dem Binäreingang können mehrere Funktionen zugeordnet werden,* *siehe Seite 32.*

6.5 Menü OUT: Ausgang

In diesem Menü werden die Ausgangsfunktionen des Kompaktreglers bestimmt.

6.5.1 -CO- SAFE: Aktivierung konstanter Stellwert

Am Stellausgang Y kann im Automatikbetrieb mittels Binäreingang ein vordefinierter, konstanter Stellwert Y1K1 ausgegeben werden. Der konstante Stellwert wird gesetzt, wenn der Binäreingang aktiv ist. Wird der Binäreingang inaktiv, wird die Regelung ab diesem Stellwert fortgesetzt. Die Funktion kann zur Regelfreigabe eingesetzt werden.

Im Handbetrieb lässt sich der konstante Stellwert nicht setzen.

OUT	**-CO- SAFE**	Aktivierung konstanter Stellwert	
	oFF SA.VA	aus	
	bi1 SA.VA	durch Binäreingang BI1	
	-PA- SAFE		
	Y1K1	Konstanter Stellwert	[–10,0 … **0,0** … 110,0 %]

Hinweis: *Dem Binäreingang können mehrere Funktionen zugeordnet werden,* *siehe Seite 32.*

6.5.2 -CO- MA.AU: Hand-Automatik-Umschaltung

Mit dieser Funktion schaltet der Regler bei aktivem Binäreingang in den Handbetrieb um und blockiert gleichzeitig die -Taste. Wird der Binäreingang deaktiviert, schaltet der Regler wieder in den Automatikbetrieb.

Ist der Binäreingang inaktiv, kann der Regler mit der -Taste in den Handbetrieb und wieder zurück in den Automatikbetrieb geschaltet werden.

OUT	**-CO- MA.AU**	Hand-Automatik-Umschaltung
	oFF CH.MA	aus
	bi1 CH.MA	durch Binäreingang BI

Hinweis: *Dem Binäreingang können mehrere Funktionen zugeordnet werden,* *siehe Seite 32.*

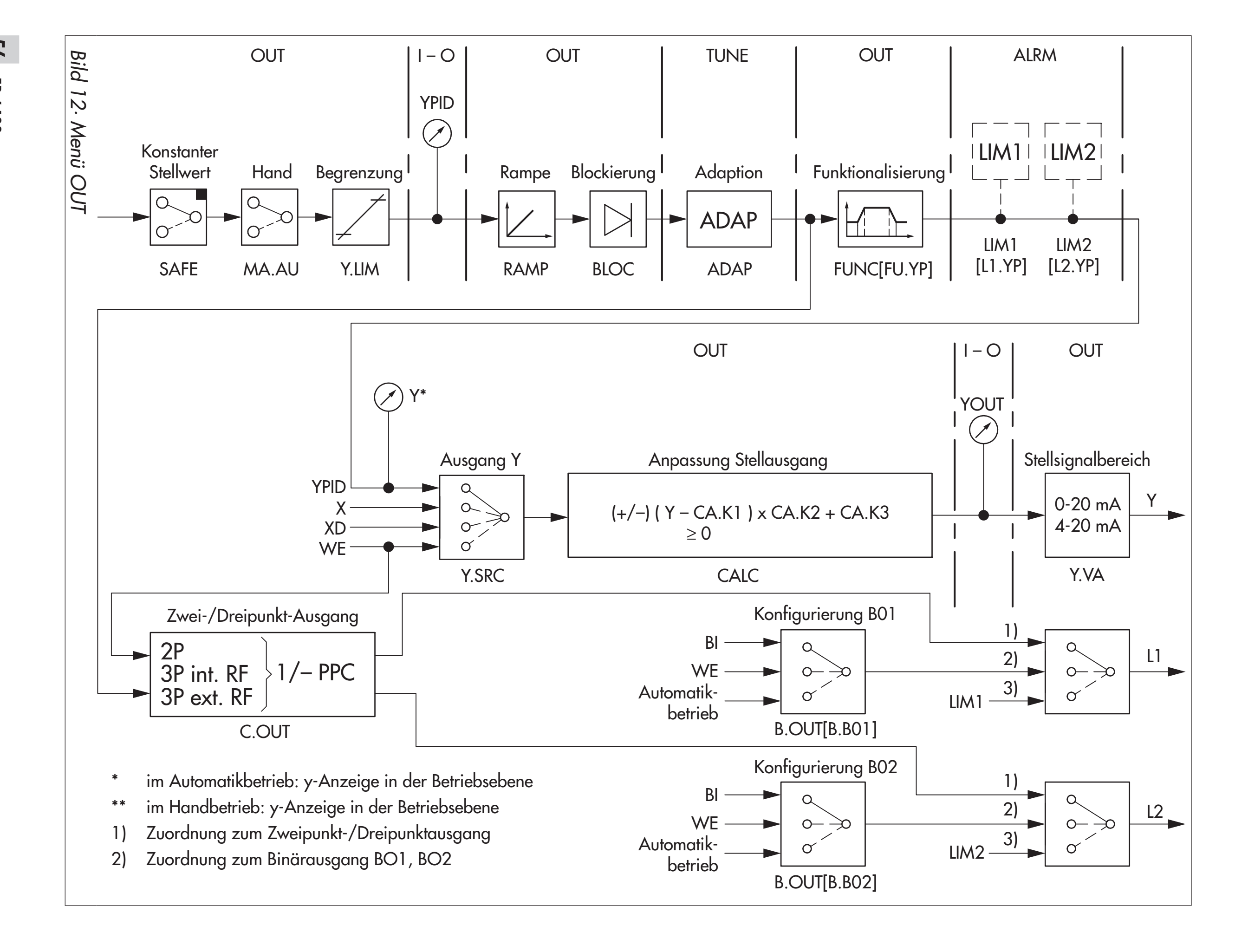


Bild 12. Menü OUT

6.5.3 -CO- Y.LIM: Stellsignalbegrenzung YPID

Die Stellsignalbegrenzung ist stets aktiv. Mit dieser Funktion können die Parameter für die minimale und maximale Stellgröße festgelegt werden.

Beim Stellsignal 4 bis 20 mA sind 0 % = 4 mA und 100 % = 20 mA.

OUT	**-CO- Y.LIM**	Stellsignalbegrenzung YPID	
	on LI.YP	ein	
	-PA- Y.LIM		
	⊻ Y	Minimale Stellgröße	[–10,0 … **0,0** … 110, %]
	⊼ Y	Maximale Stellgröße	[–10,0 … **100,0** … 110,0 %]

6.5.4 -CO- RAMP: Stellwertrampe/Begrenzung der Stellgrößen-Änderungsgeschwindigkeit YPID

Einstellungen F01 RA.YP und F02 RA.YP – Stellgrößenrampe

Eine Stellgrößenrampe ist die Änderung der Stellgröße mit konstanter Geschwindigkeit. Der Parameter TSRA bestimmt die Laufzeit der Stellgrößenrampe und damit die Geschwindigkeit. Er bezieht sich auf eine Stellgrößenänderung um 100 % (Bild 13). Beim aktiven Binäreingang wird der Stellausgang auf den Startwert gesetzt. Mit dem Deaktivieren des Binäreingangs wird die Stellgrößenrampe gestartet.

- Mit der Einstellung F01 RA.YP liegt der Startwert fest bei –10,0 %.
- Mit der Einstellung F02 RA.YP ist der Startwert mit dem Parameter Y1RA frei einstellbar.

Handbetrieb und Wiederanlauf nach Netzspannungsausfall schalten die Stellgrößenrampe ab.

Einstellungen F03 RA.YP, F04 RA.YP und F05 RA.YP – Begrenzung der Stellgrößen-Anderungsgeschwindigkeit

Die Stellgrößen-Änderungsgeschwindigkeit kann bei fallender und/oder steigender Stellgröße begrenzt werden. Die Stellgröße ändert sich dann in der/den eingeschränkten Richtung(en) nur maximal so schnell, wie es durch den Parameter TSRA gestattet wird. Die Laufzeit TSRA bezieht sich auf eine Stellgrößenänderung um 100 %. Ist die tatsächliche Änderungsgeschwindigkeit der Stellgröße kleiner als die definierte Änderungsgeschwindigkeit, wirkt die Begrenzung nicht.

Bild 14 zeigt die Wirkung der beschriebenen Funktion. Die Änderungsgeschwindigkeit für die Stellgröße v_y errechnet sich folgendermaßen:

$$v_y = \frac{100\ \%}{\text{TSRA}}$$

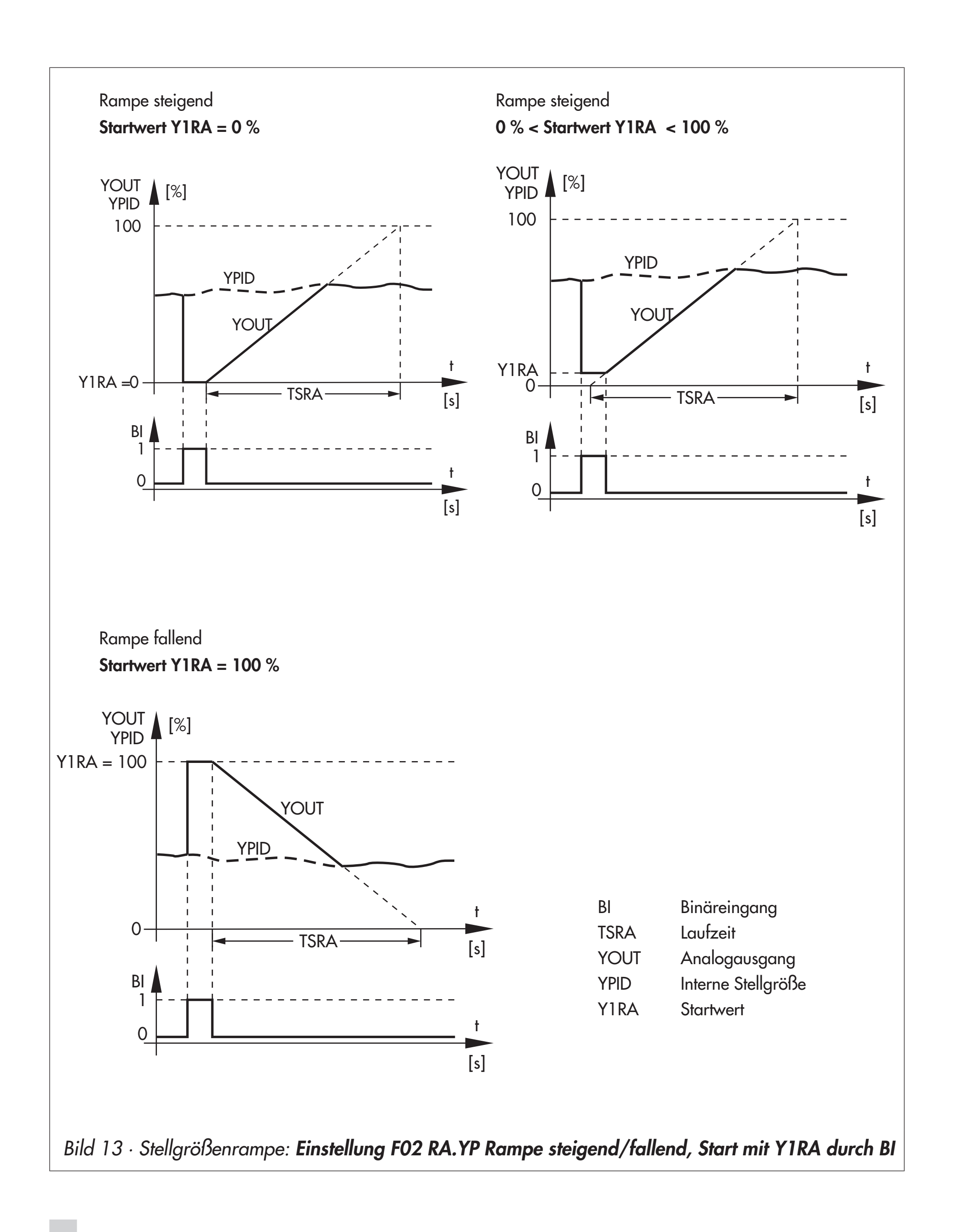


Bild 13 · Stellgrößenrampe: ***Einstellung F02 RA.YP Rampe steigend/fallend, Start mit Y1RA durch BI***

OUT	-CO- RAMP	Stellgrößenrampe/Begrenzung der Stellgrößen-Änderungsgeschwindigkeit
	oFF RA.YP	aus
	F01 RA.YP	Rampe steigend, Start mit –10 % durch BI1
	F02 RA.YP	Rampe steigend/fallend, Start mit Y1RA durch BI1
	F03 RA.YP	Begrenzung bei fallender und steigender Stellgröße
	F04 RA.YP	Begrenzung bei steigender Stellgröße
	F05 RA.YP	Begrenzung bei fallender Stellgröße

	-PA- RAMP/RA.YP		
	TSRA	Laufzeit	[**1** … 9999 s]
	Y1RA	Startwert	[–10,0 … **0,0** … 110,0 %]

Hinweis: *Dem Binäreingang können mehrere Funktionen zugeordnet werden,* *siehe Seite 32.*

6.5.5 -CO- BLOC: Blockierung Stellgröße YPID

Diese Funktion blockiert bei Aktivierung des Binäreinganges BI das Stellsignal. Der aktuelle Stellwert bleibt am Stellausgang bestehen, solange der Binäreingang aktiv ist. Wird er wieder deaktiviert, wird die Blockierung aufgehoben und die Regelung mit dem letzten Stellwert fortgesetzt.

OUT	-CO- BLOC	Blockierung Stellgröße YPID
	oFF BL.YP	aus
	on BL.YP	durch Binäreingang BI1

Hinweis: *Dem Binäreingang können mehrere Funktionen zugeordnet werden,* *siehe Seite 32.*

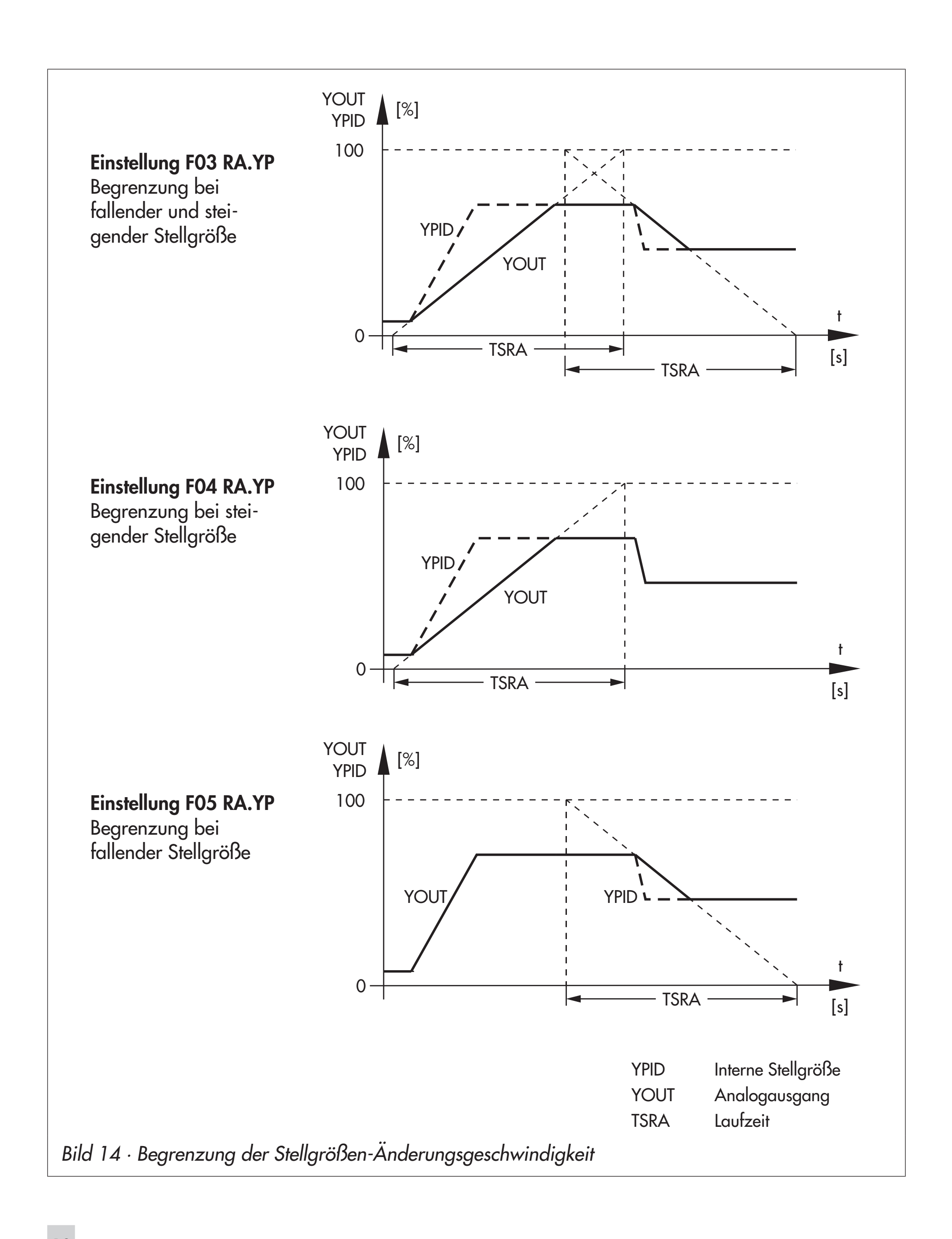


Bild 14 · Begrenzung der Stellgrößen-Änderungsgeschwindigkeit

6.5.6 -CO- FUNC: Funktionalisierung Stellgröße

Die Stellgröße Y kann ebenso wie die Eingangsgrößen X und WE funktionalisiert werden. Die Funktionalisierung wird im Kapitel 6.2.8 ausführlich erläutert und soll an dieser Stelle nicht wiederholt werden. Die Ein- und Ausgangswerte werden in Prozent vorgegeben.

OUT	-CO- FUNC	Funktionalisierung Stellgröße	
	oFF FU.YP	aus	
	on FU.YP	ein	
	-PA- FUNC/FU.YP		
	K1.X	Eingangswert 1	[–10,0 … **0,0** … 110,0 %]
	K1.Y	Ausgangswert 1	[–10,0 … **0,0** … 110,0 %]
	…	…	…
	K7.X	Eingangswert 7	[–10,0 … **0,0** … 110,0 %]
	K7.Y	Ausgangswert 7	[–10,0 … **0,0** … 110,0 %]

6.5.7 -CO- Y.VA: Signalbereich für Analogausgang Y

Mit dieser Funktion wird der Signalbereich des Analogausgangs festgelegt.

OUT	-CO- Y.VA	Signalbereich für Analogausgang Y
	oFF Y	aus
	0–20 mA	0 bis 20 mA
	4–20 mA	4 bis 20 mA
	0–10 V	0 bis 10 V
	2–10 V	2 bis 10 V

6.5.8 -CO- Y.SRC: Quelle für Analogausgang Y

Mit dieser Funktion wird die Quelle für den Analogausgang Y festgelegt. Standardmäßig ist die Stellgröße YPID dem Analogausgang zugewiesen. Wahlweise können auch die Eingangsgrößen X, WE oder die Regeldifferenz XD als Quelle zugewiesen werden.

Die Eingangsgrößen X und WE werden bezogen auf den Eingangsmessbereich ausgegeben, z. B. bei Eingangsmessbereich 0 bis 200 °C:
X = 0 °C ⇒ Y = 0 % (z. B. 4 mA) und X = 200 °C ⇒ Y = 100 % (z. B. 20 mA)

Die Regeldifferenz wird bezogen auf den Bereich –100 bis +100 % ausgegeben, d. h.
XD = –100 % ⇒ Y = 0 % (z. B. 4 mA) und X = +100 % ⇒ Y = 100 % (z. B. 20 mA)

OUT	-CO- Y.SRC	Quelle für Analogausgang Y
	on Y.PID	Ausgang YPID
	on Y.X	Eingang X
	on Y.WE	Eingang WE
	on Y.XD	Regeldifferenz XD

6.5.9 -CO- CALC: Mathematische Anpassung Analogausgang Y

Mit dieser Funktion wird der stetige Ausgang mathematisch verändert. Dazu wird folgende Formel verwendet:

$$YOUT = \pm(Y - CA.K1) \cdot CA.K2 + CA.K3$$

OUT	-CO- CALC	Mathematische Anpassung Analogausgang Y	
	oFF CA.Y	aus (kein Ausgangssignal)	
	on CA.Y	ohne Bedingung	
	PO5 CA.Y	mit positivem Vorzeichen	
	nE6 CA.Y	mit negativem Vorzeichen	
	-PA- CALC/CA.Y		
	CA.K1	Konstante 1	[**0,0** … 100,0 %]
	CA.K2	Konstante 2	[0,0 … **1,0** … 10,0]
	CA.K3	Konstante 3	[–10.0 … **0,0** … 110,0 %]

6.5.10 -CO- C.OUT: Zwei- oder Dreipunktausgang

Mit dieser Funktion wird der Zweipunkt- oder Dreipunktausgang eingestellt.

- **Einstellung on 2.STP – Zweipunktausgang als Grenzwertüberwachung der Stellgröße**
  Der Zweipunktausgang Y+ wirkt auf das Relais BO1. Er kann die Zustände „ein" und „aus" annehmen und kann beispielsweise zur Ansteuerung von elektrischen Heizungen (Öfen) eingesetzt werden. Diese Ausführung des Zweipunktausgangs entspricht einer Überwachung auf Überschreitung des Grenzwerts TZ durch die Stellgröße YPID. Der Einschaltpunkt wird durch den Grenzwert TZ und der Ausschaltpunkt wird durch die Schaltdifferenz XSDY bestimmt. Ist das Relais BO1 eingeschaltet, wird im Display das Symbol + angezeigt.
  Im Handbetrieb ist der Zweipunktausgang abgeschaltet und das Relais BO1 kann über die △-Taste angesteuert werden.
  Elektrischer Anschluss, siehe Kapitel 4.

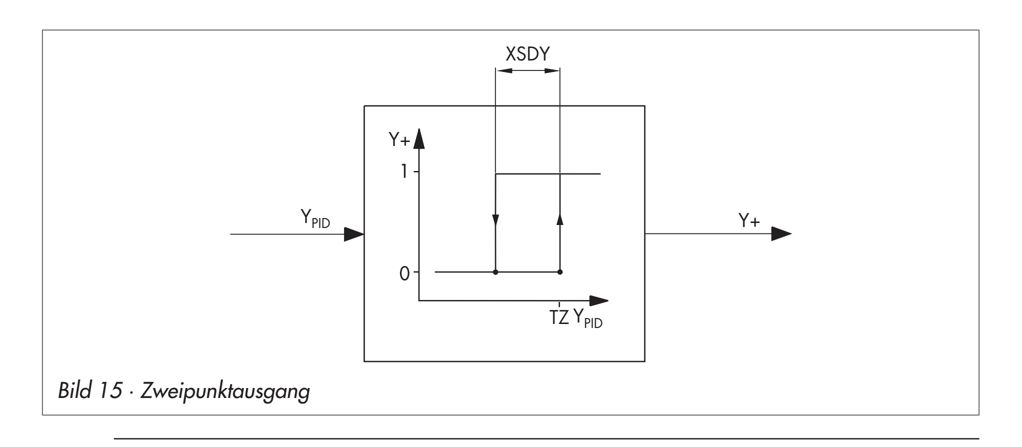


Bild 15 · Zweipunktausgang

Hinweise:

- *Es lassen sich weitere Varianten des Zweipunktausgangs einstellen:*
  (1) Zweipunktausgang mit Puls-Pausen-Modulation (PPM), siehe Seite 67
  (2) Zweipunktausgang als Grenzwertüberwachung der Regeldifferenz XD oder der Regelgröße X mit den Grenzwertrelais L1 und L2, siehe Seite 74
- *Wird das Relais BO1 mit der Einstellung on 2.STP als Zweipunktausgang genutzt, steht das Relais BO2 für die Ausgabe von Grenzwert- oder Statusmeldungen zur Verfügung.*

OUT	**-CO- C.OUT**	Zwei- oder Dreipunktausgang	
	on 2.STP	Zweipunktausgang	
	-PA- C.OUT/2.STP		
	XSDY	Schaltdifferenz	[0,10 … **0,50 %** … TZ]
	TZ	Totzone	[XSDY … **2,00** … 100,0 %]

Einstellung i.Fb 3.STP – Dreipunktausgang mit interner Rückführung

Der Dreipunkausgang dient zur Ansteuerung eines elektrischen Antriebs oder einer anderen Einrichtung mit integrierendem Verhalten über zwei Relais.

Das Relais BO1 stellt den Antrieb in „+“-Richtung (z. B. Antriebsstange einfahren bzw. Ventil öffnen) und das Relais BO2 in „–“-Richtung (z. B. Antriebsstange ausfahren bzw. Ventil schließen). Sind beide Relais aus, stoppt der Antrieb.

Beim Dreipunktausgang mit interner Rückführung wird die Stellung des Antriebs aus der eingegebenen **Stellzeit TY** (Laufzeit des Antriebs) und den intern zurückgeführten Stellimpulsen berechnet. Hierbei ist zu beachten, dass die tatsächliche Stellung des Antriebs von der berechneten Stellung abweichen kann.

Der Dreipunktausgang hat zwei Schaltpunktpaare Y+ und Y– mit je einem Einschaltpunkt und einem Ausschaltpunkt.
Mit der **Schaltdifferenz XSDY** wird der Abstand zwischen Ein- und Ausschaltpunkt eingestellt. Je kleiner XSDY eingestellt wird, umso kürzer werden die Stellimpulse und umso häufiger wird geschaltet. Zu beachten ist, dass die Schaltdifferenz stets kleiner als TZ/2 sein muss.
Mit der **Totzone TZ** wird der Abstand zwischen den Einschaltpunkten der Stellimpulse Y+ und Y– eingestellt. Je größer TZ eingestellt ist, umso länger dauert die Umschaltung zwischen Y+ und Y–.
Ein Vergleicher bildet aus der Stellgröße YPID (Soll-Stellung) und dem Rückführungssignal Y′ (berechnete Ist-Stellung) die Differenz. Abhängig von der Differenz YPID – Y′ werden die Stellimpulse wie folgt erzeugt:

- Ist die Differenz größer als TZ/2, dann schaltet der Stellimpuls Y+ das Relais BO1 ein.
- Ist die Differenz größer als TZ/2, dann schaltet der Stellimpuls Y– das Relais BO2 ein.
- Ist die Differenz kleiner als der Betrag TZ/2 – XSDY, dann sind beide Relais aus.

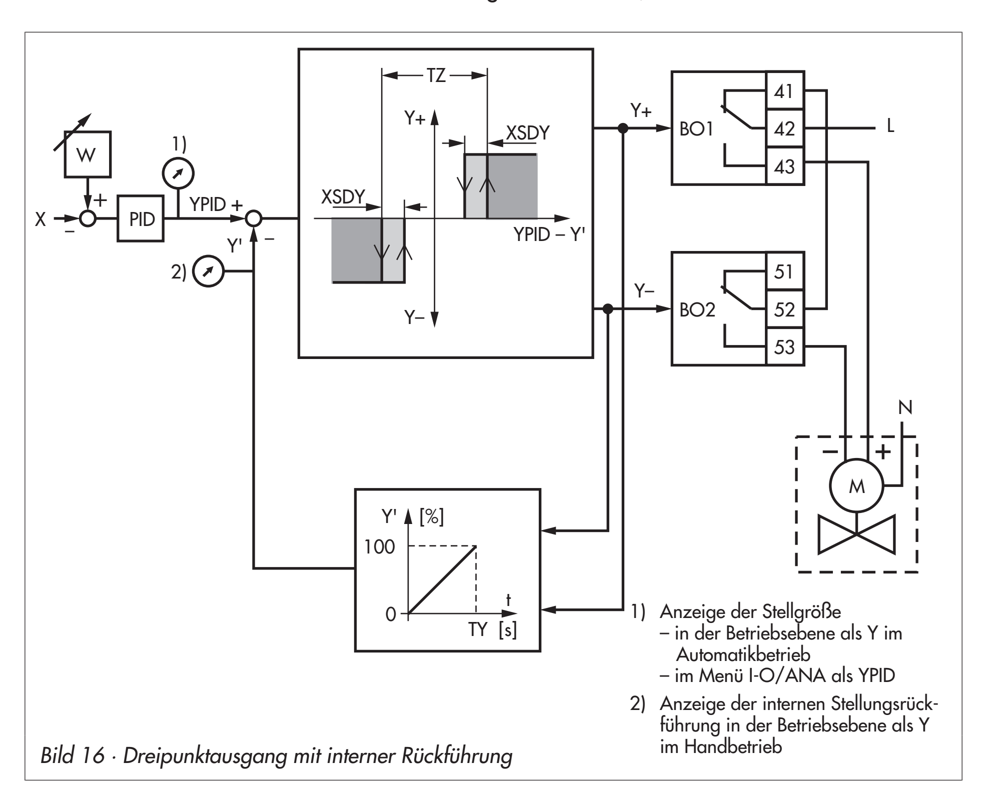


Bild 16 · Dreipunktausgang mit interner Rückführung

– Ist die Stellgröße YPID größer oder gleich 100 %, dann schaltet der Stellimpuls Y+ das Relais BO1 dauerhaft ein.
– Ist die Stellgröße YPID kleiner oder gleich 0 %, dann schaltet der Stellimpuls Y– das Relais dauerhaft ein.

Im Handbetrieb werden die Relais nicht über den Dreipunktausgang angesteuert.
Im Handbetrieb wird das Relais BO1 (Y+) über die △-Taste und das Relais BO2 (Y–) über die ▽-Taste angesteuert.

Hinweis zur Stellsignalbegrenzung -CO- Y.LIM (siehe Kapitel 6.5.3): *Der Parameter Y sollte nicht größer als 0.0 % und der Parameter Y nicht kleiner als 100.0 % eingestellt werden, damit der Dreipunktausgang über die Dauersignale Y+ und Y– den Antrieb sicher in die Endlagen bringen kann.*

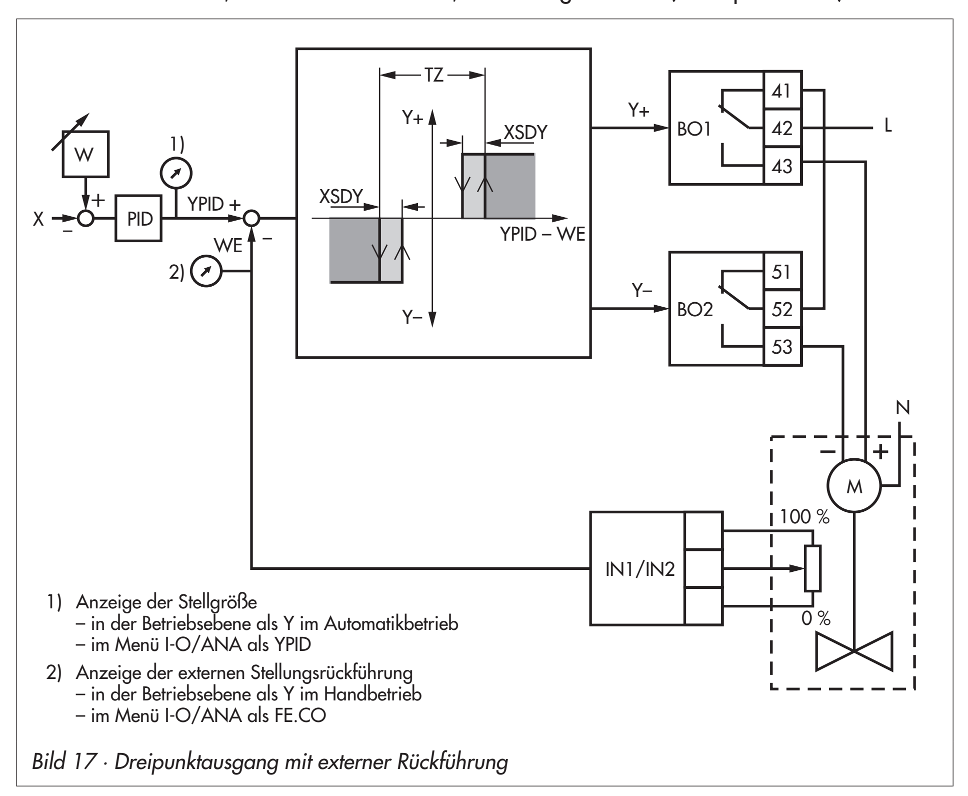
OUT	**-CO- C.OUT**	Zwei- oder Dreipunktausgang	
	i.Fb 3.STP	Dreipunktausgang mit interner Rückführung	
	-PA- C.OUT/3.STP		
	XSDY	Schaltdifferenz	[0,10 … **0,50** % … TZ]
	TZ	Totzone	[XSDY … **2,00** … 100,0 %]
	TY	Stellzeit	[1 … **60** … 9999 s]

Einstellung E.Fb 3.STP – Dreipunktausgang mit externer Rückführung
Der Dreipunkausgang dient zur Ansteuerung eines elektrischen Antriebs oder einer anderen Einrichtung mit integrierendem Verhalten über zwei Relais.
Das Relais BO1 stellt den Antrieb in „+“-Richtung (z. B. Antriebsstange einfahren bzw. Ventil öffnen) und das Relais BO2 in „–“-Richtung (z. B. Antriebsstange ausfahren bzw. Ventil schließen). Sind beide Relais aus, stoppt der Antrieb.
Beim Dreipunktausgang mit externer Rückführung wird die Stellung des Antriebs über die Eingangsgröße WE beispielsweise mit einem Potentiometer zurückgeführt.
Mit der **Schaltdifferenz XSDY** wird der Abstand zwischen Einschaltpunkt und Ausschaltpunkt eingestellt. Je kleiner XSDY eingestellt wird, umso kürzer werden die Stellimpulse und umso häufiger wird geschaltet. Zu beachten ist, dass die Schaltdifferenz stets kleiner als TZ/2 sein muss.
Mit der **Totzone TZ** wird der Abstand zwischen den Einschaltpunkten der Stellimpulsen Y+ und Y- eingestellt. Je größer TZ eingestellt ist, umso länger dauert die Umschaltung zwischen Y+ und Y–.
Ein Vergleicher bildet aus der Stellgröße YPID (Soll-Stellung) und dem Rückführungssignal WE (Ist-Stellung) die Differenz YPID – WE. Abhängig von der Differenz werden die Stellimpulse wie folgt erzeugt:

– Ist die Differenz größer als TZ/2, schaltet der Stellimpuls Y+ das Relais BO1 ein.
– Ist die Differenz kleiner als -TZ/2, schaltet der Stellimpuls Y– das Relais BO2 ein.
– Ist die Differenz kleiner als der Betrag TZ/2 – XSDY, sind beide Relais aus.
Im Handbetrieb werden die Relais über den Dreipunktausgang nicht angesteuert.
Im Handbetrieb wird das Relais BO1 (Y+) über die △-Taste und das Relais BO2 (Y–) über die ▽-Taste angesteuert.
Die Eingangsgröße WE muss für die Stellungsrückführung konfiguriert werden.

Beispiel: Stellungsrückführung mit einem Potentiometer über Eingang IN2

– Eingangssignal für Analogeingang IN2 einstellen:
  Menü IN, Funktion -CO- IN2, Einstellung 0 – 1 kOHM (-> Kapitel 6.2.2).
– Eingangsgröße WE dem Analogeingang IN2 zuweisen:
  Menü IN, Funktion -CO- CLAS, Einstellung In2 WE (-> Kapitel 6.2.5).
– Eingangsgröße WE der externen Stellungsrückführung zuweisen:
  Menü SETP, Funktion -CO- SP.VA, Einstellung F01 WE (-> Kapitel 6.3.1).



1) Anzeige der Stellgröße
   – in der Betriebsebene als Y im Automatikbetrieb
   – im Menü I-O/ANA als YPID
2) Anzeige der externen Stellungsrückführung
   – in der Betriebsebene als Y im Handbetrieb
   – im Menü I-O/ANA als FE.CO

Bild 17 · Dreipunktausgang mit externer Rückführung

Hinweis: *Die Soll-Stellung des Antriebs kann unter -CO- Y.LIM mit den Parametern Y und Y begrenzt werden (Hubbegrenzung).*

OUT	**-CO- C.OUT**	Zwei- oder Dreipunktausgang	
	E.Fb 3.STP	Dreipunktausgang mit externer Rückführung	
	-PA- C.OUT/3.STP		
	XSDY	Schaltdifferenz	[0,10 … **0,50** % … TZ]
	TZ	Totzone	[XSDY … **2,00** … 100,0 %]

Einstellung PP 2.STP – Zweipunktausgang mit Puls-Pausen-Modulation (PPM)
Der Zweipunktausgang mit Puls-Pausen-Modulation (PPM) wandelt das stetige YPID-Signal in eine Impulsfolge, deren Puls-Pausen-Verhältnis in Abhängigkeit vom YPID-Wert variiert (Bild 18). Der Zweipunktausgang kann beispielsweise zur Ansteuerung von elektrischen Heizungen (Öfen) eingesetzt werden. Die Einschaltdauer TE des Zweipunktsignals Y+ ergibt sich aus:

$$TE = \frac{\left(Y\,[\%] - TZ\,[\%]\right) \cdot KPL1}{100\,[\%]} \cdot TYL1\ [s]$$

Der Parameter TYL1 ist die Periodendauer und gleichzeitig die maximale Einschaltdauer. KPL1 ist ein Verstärkungsfaktor.
Der Parameter ⊻ TYL1 gibt die minimale Einschaltdauer des Zweipunktsignals Y+ an. Sie beträgt hardwarebedingt mindestens 0,3 Sekunden.
Bei geeigneter Wahl der Parameter TYL1, KPL1 und ⊻ TYL1 lässt sich durch den Zweipunktausgang mit PPM ein guter Kompromiss zwischen niedriger Schwankungsbreite der Regelgröße (hohe Schaltfrequenz) und hoher Lebensdauer des Stellgliedes (niedrige Schaltfrequenz) finden. Der Zweipunktausgang wirkt direkt auf das Relais BO1 und invertiert auf das Relais BO2.
Im Handbetrieb wird der Zweipunktausgang über den Handstellwert angesteuert und das Relais taktet gemäß dem eingestellten Puls-Pausen-Verhältnis.

Der Zweipunktausgang mit einstellbarer Hysterese ist auf Seite 62 beschrieben.

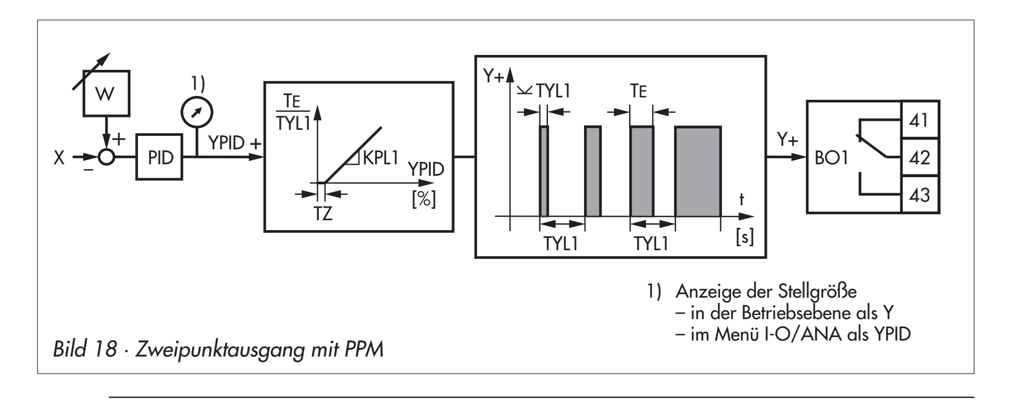


Bild 18 · Zweipunktausgang mit PPM

Hinweise:

- *Es lassen sich weitere Varianten des Zweipunktausgangs einstellen:*
  (1) Zweipunktausgang als Grenzwertüberwachung der Regeldifferenz XD oder der Regelgröße X mit den Grenzwertrelais L1 und L2, siehe Kapitel 6.6.
  (2) Zweipunktausgang als Grenzwertüberwachung der Stellgröße Y, siehe Einstellung „on 2.STP" in Kapitel 4.5.10.
- *Ist der Zweipunktausgang eingestellt, kann das Relais BO1 nicht zur Grenzwertüberwachung genutzt werden. Wird für das Relais BO2 eine Grenzwertüberwachung (-CO- LIM2) eingestellt, wirkt das Relais nicht mehr als Zweipunktausgang mit PPM.*
- *Die minimale Einschaltdauer wird (zusätzlich) unter -CO- Y.LIM mit dem Parameter ⊻Y in Prozent, bezogen auf die Periodendauer TYL1 eingestellt.*
- *Die maximale Einschaltdauer wird unter -CO- Y.LIM mit dem Parameter ⊼Y in Prozent, bezogen auf die Periodendauer TYL1 eingestellt.*

OUT	**-CO- C.OUT**	Zwei- oder Dreipunktausgang	
	PP 2.STP	Zweipunktausgang mit PPM	
	-PA- C.OUT/2.STP		
	KPL1	Verstärkung Y+ (BO1)	[0,1 … **1,0** … 100,0]
	TYL1	Periodendauer Y+ (BO1)	[1,0 … **10,0** … 9999 s]
	⊻ TYL1	Min. Einschaltdauer Y+ (BO1)	[0,1 … **1,0** s … TYL1]
	TZ	Totzone	[0,10 … **2,00** …100,0 %]

Einstellung i.PP 3.STP – Dreipunktausgang mit interner Rückführung und PPM

Beim Dreipunktausgang mit interner Rückführung und Puls-Pausen-Modulation werden die Stellimpulse Puls-Pausen-moduliert ausgegeben.

Die Stellung des Antriebs wird aus der eingegebenen **Stellzeit TY** (Laufzeit des Antriebs) und den intern zurückgeführten Stellimpulsen berechnet. Hierbei ist zu beachten, dass die tatsächliche Stellung des Antriebs von der berechneten Stellung abweichen kann.

Für die Bildung der Stellimpulse Y+ und Y– ist jeweils eine Kennlinie einstellbar.

- Mit der Totzone TZ wird der Abstand der beiden Kennlinien-Nullpunkte eingestellt. Je größer TZ eingestellt ist, umso länger dauert die Umschaltung zwischen Y+ und Y–.
- Mit dem Parameter KPL1 wird die Verstärkung der Kennlinie für das Signal Y+ eingestellt.
- Mit dem Parameter KPL2 wird die Verstärkung der Kennlinie für das Signal Y– eingestellt.
- Mit dem Parameter TYL1 wird die Periodendauer für das Signal Y+ eingestellt.
- Mit dem Parameter TYL2 wird die Periodendauer für das Signal Y– eingestellt.
- Mit dem Parameter ⊻TYL1 wird die minimale Einschaltdauer für das Signal Y+ eingestellt.
- Mit dem Parameter ⊻TYL2 wird die minimale Einschaltdauer für das Signal Y– eingestellt.

Hardwarebedingt beträgt die minimale Einschaltdauer mindestens 0,3 Sekunden.

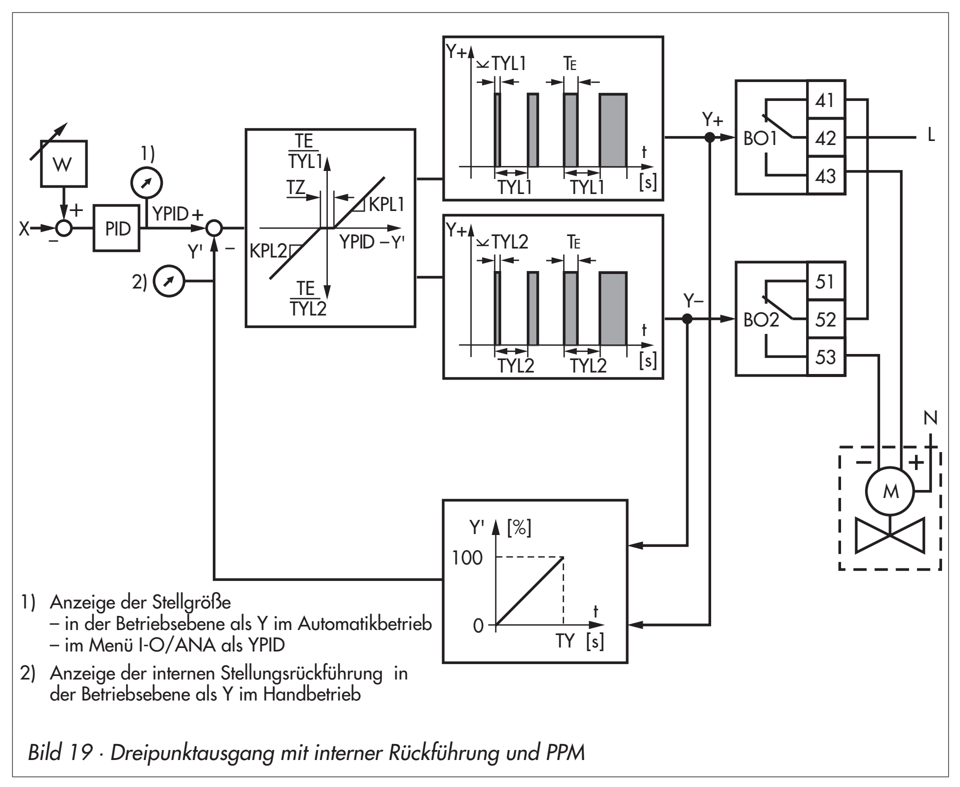
Mit den Verstärkungsfaktoren und den Periodendauern kann der Dreipunktausgang an unterschiedliche Stellzeiten, z. B. für das Einfahren und Ausfahren des Antriebs, angepasst werden.

Ein Vergleicher bildet aus der Stellgröße YPID (Soll-Stellung) und dem Rückführungssignal Y' (berechnete Ist-Stellung) die Differenz. Abhängig von der Differenz YPID – Y' werden die Stellimpulse wie folgt erzeugt:

- Je größer die positive Differenz ist, umso länger werden die Stellimpulse Y+.
- Je größer die negative Differenz ist, umso länger werden die Stellimpulse Y–
- Ist die Differenz im Bereich ±TZ/2, wird kein Stellimpuls ausgegeben.
- Ist die positive Differenz kleiner als TZ/2 + ⊻TYL1, wird kein Stellimpulse Y+ ausgegeben.
- Ist die negative Differenz kleiner als TZ/2 + ⊻TYL2, wird kein Stellimpulse Y– ausgegeben.
- Ist die Stellgröße YPID kleiner oder gleich 0 %, schaltet der Stellimpuls Y– das Relais BO2 dauerhaft ein
- Ist die Stellgröße YPID größer oder gleich 100 %, schaltet der Stellimpuls Y+ das Relais BO1 dauerhaft ein.

Im Handbetrieb werden die Relais über den Dreipunktausgang nicht angesteuert.

Im Handbetrieb wird das Relais BO1 (Y+) über die △-Taste und das Relais BO2 (Y–) über die ▽-Taste angesteuert.



1) Anzeige der Stellgröße
– in der Betriebsebene als Y im Automatikbetrieb
– im Menü I-O/ANA als YPID

2) Anzeige der internen Stellungsrückführung in der Betriebsebene als Y im Handbetrieb

Bild 19 · Dreipunktausgang mit interner Rückführung und PPM

OUT	-CO- C.OUT	Zwei- oder Dreipunktausgang	
	i.PP 3.STP	Dreipunktausgang mit interner Rückführung und PPM	
	-PA- C.OUT/3.STP		
	KPL1	Verstärkung Y+ (BO1)	[0,1 … **1,0** … 100,0]
	KPL2	Verstärkung Y– (BO2)	[0,1 … **1,0** … 100,0]
	TYL1	Periodendauer Y+ (BO1)	[1,0 … **10,0** … 9999 s]
	TYL2	Periodendauer Y– (BO2)	[1,0 … **10,0** … 9999 s]
	⊻ TYL1	Min. Einschaltdauer Y+ (BO1)	[0,1 … **1,0** s … TYL1]
	⊻ TYL2	Min. Einschaltdauer Y– (BO2)	[0,1 … **1,0** s … TYL2]
	TZ	Totzone	[0,10 … **2,00** …100,0 %]
	TY	Stellzeit	[1 … **60** … 9999 s]

Einstellung E.PP 3.STP – Dreipunktausgang mit externer Rückführung und PPM
Beim Dreipunktausgang mit externer Rückführung und Puls-Pausen-Modulation werden die Stellimpulse Puls-Pausen-moduliert ausgegeben.
Die Stellung des Antriebs wird über die Eingangsgröße WE beispielsweise mit einem Potentiometer zurückgeführt.
Für die Bildung der Stellimpulse Y+ und Y- ist jeweils eine Kennlinie einstellbar.

- Mit der Totzone TZ wird der Abstand der beiden Kennlinien-Nullpunkte eingestellt. Je größer TZ eingestellt ist, umso länger dauert die Umschaltung zwischen Y+ und Y–.
- Mit dem Parameter KPL1 wird die Verstärkung der Kennlinien für das Signal Y+ eingestellt.
- Mit dem Parameter KPL2 wird die Verstärkung der Kennlinien für das Signal Y– eingestellt.
- Mit dem Parameter TYL1 wird die Periodendauer für das Signal Y+ eingestellt.
- Mit dem Parameter TYL2 wird die Periodendauer für das Signal Y- eingestellt.
- Mit dem Parameter ⊻TYL1 wird die minimale Einschaltdauer für das Signal Y+ eingestellt.
- Mit dem Parameter ⊻TYL2 wird die minimale Einschaltdauer für das Signal Y– eingestellt.

Hardwarebedingt beträgt die minimale Einschaltdauer mindestens 0,3 Sekunden.
Ein Vergleicher bildet aus der Stellgröße YPID (Soll-Stellung) und der Eingangsgröße WE (Ist-Stellung) die Differenz YPID – WE. Abhängig von der Differenz werden die Stellimpulse wie folgt erzeugt:

- Je größer die positive Differenz ist, umso länger werden die Stellimpulse Y+.
- Je größer die negative Differenz ist, umso länger werden die Stellimpulse Y-
- Ist die Differenz im Bereich ±TZ/2, wird kein Stellimpuls ausgegeben.
- Ist die positive Differenz kleiner als TZ/2 + ⊻TYL1, wird kein Stellimpulse Y+ ausgegeben.
- Ist die negative Differenz kleiner als TZ/2 + ⊻TYL2, wird kein Stellimpulse Y– ausgegeben.

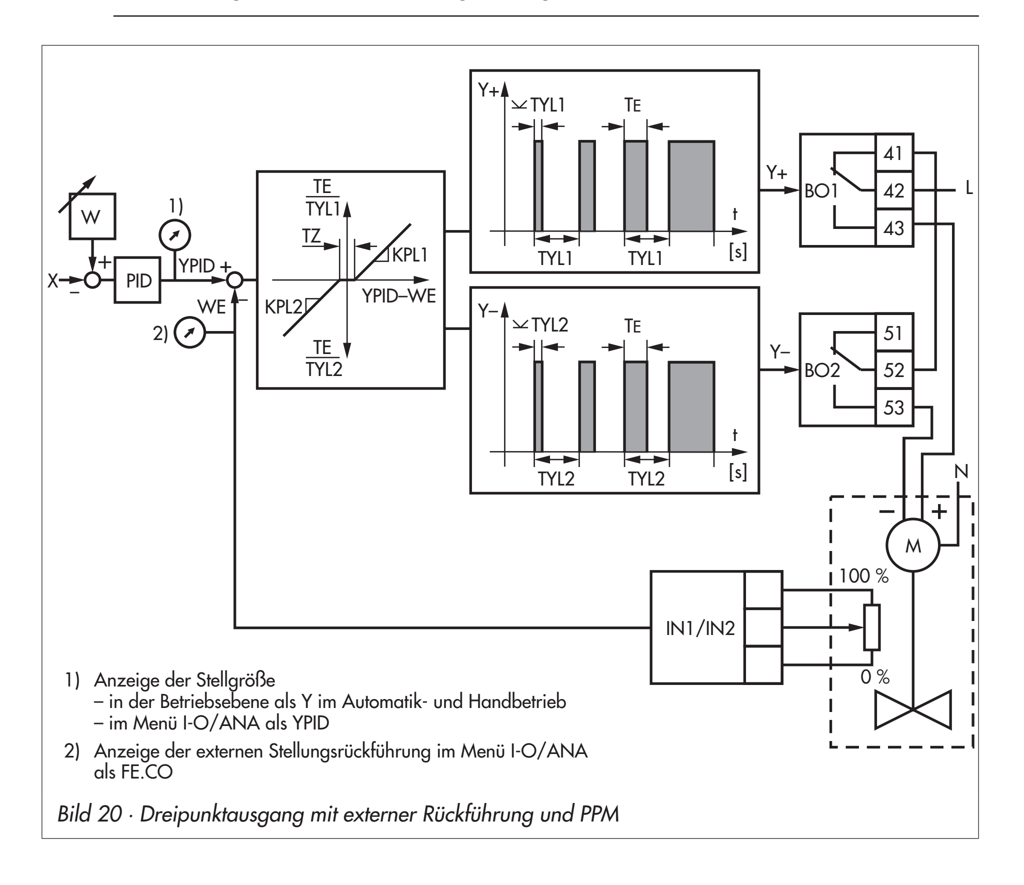
Die Eingangsgröße WE muss für die Stellungsrückführung konfiguriert werden.

Beispiel: Stellungsrückführung mit einem Potentiometer über Eingang IN2

- Eingangssignal für Analogeingang IN2 einstellen:
  Menü IN, Funktion -CO- IN2, Einstellung 0–1 kOHM (-> Kapitel 6.2.2).
- Eingangsgröße WE dem Analogeingang IN2 zuweisen:
  Menü IN, Funktion -CO- CLAS, Einstellung In2 WE (-> Kapitel 6.2.5).
- Eingangsgröße WE der externen Stellungsrückführung zuweisen:
  Menü SETP, Funktion -CO- SP.VA, Einstellung F01 WE (-> Kapitel 6.3.1).

Im Handbetrieb werden die Relais über den Dreipunktausgang angesteuert. Mit dem Handstellwert Y wird die Soll-Stellung für den Dreipunktausgang vorgegeben.

Hinweis: *Die Soll-Stellung des Antriebs kann unter -CO- Y.LIM mit den Parametern ⊻ Y und ⊼ Y begrenzt werden (Hubbegrenzung).*



1) Anzeige der Stellgröße
   – in der Betriebsebene als Y im Automatik- und Handbetrieb
   – im Menü I-O/ANA als YPID
2) Anzeige der externen Stellungsrückführung im Menü I-O/ANA als FE.CO

Bild 20 · Dreipunktausgang mit externer Rückführung und PPM

OUT	-CO- C.OUT	Zwei- oder Dreipunktausgang	
	E.PP 3.STP	Dreipunktausgang mit externer Rückführung und PPM	
	-PA- C.OUT/3.STP		
	KPL1	Verstärkung Y+ (BO1)	[0,1 … **1,0** … 100,0]
	KPL2	Verstärkung Y– (BO2)	[0,1 … **1,0** … 100,0]
	TYL1	Periodendauer Y+ (BO1)	[1,0 … **10,0** … 9999 s]
	TYL2	Periodendauer Y– (BO2)	[1,0 … **10,0** … 9999 s]
	⊻ TYL1	Min. Einschaltdauer Y+ (BO1)	[0,1 … **1,0** s … TYL1]
	⊻ TYL2	Min. Einschaltdauer Y– (BO1)	[0,1 … **1,0** s … TYL2]
	TZ	Totzone	[0,10 … **2,00** …100,0 %]

6.5.11 -CO- B.OUT: Binärausgänge BO1 und BO2 für Statusmeldungen

Mit dieser Funktion werden die Binärausgänge BO1und BO2 für die Meldung von Betriebszuständen eingestellt. Der Status der Binärausgänge wird im Menü I–O unter BIN angezeigt, siehe Kapitel 6.9.4.

Hinweis: *Bei einem Dreipunktausgang (→ Kapitel 6.5.10), kann die Funktion beider Binärausgänge nicht genutzt werden. Bei einem Zweipunktausgang kann die Funktion von BO2 gewählt werden. Alle Einstellungen von B.OUT haben Vorrang vor den Einstellungen der Funktionen LIM1 und LIM2, siehe Kapitel 6.6.1 und 6.6.2.*

OUT	-CO- B.OUT	Binärausgang BO1
	oFF B.BO1	aus
	F01 B.BO1	aktiv bei gesetztem Binäreingang
	F02 B.BO1	aktiv bei WE aktiv
	F03 B.BO1	aktiv bei Automatikbetrieb
		Binärausgang BO2
	oFF B.BO2	aus
	F01 B.BO2	aktiv bei gesetztem Binäreingang
	F02 B.BO2	aktiv bei WE aktiv
	F03 B.BO2	aktiv bei Automatikbetrieb

6.6 Menü ALRM: Grenzwertrelais

In diesem Menü wird die Funktion der Grenzwertrelais L1 und L2 festgelegt.
Die Grenzwertrelais überwachen eine Größe auf Über- oder Unterschreitung eines Grenzwertes. Mit den Funktionen -CO- LIM1 und -CO- LIM2 wird die zu überwachende Größe und die Bedingung (Über- oder Unterschreiten des Grenzwertes) für das Schalten der Grenzwertrelais vorgegeben.
Der Grenzwert wird in der Parameterebene mit LI.X, LI.WE, LI.YPID oder LI.XD definiert. Außerdem ist mit dem Parameter L.HYS eine Schaltdifferenz (Hysterese) festzulegen. Diese Schaltdifferenz ist der Schaltpunktabstand zwischen dem Ein- und Ausschalten des Grenzwertrelais und wird in Prozent bezogen auf den Messbereich angegeben.
In den Bildern 21 und 22 ist die Funktion der Grenzwertrelais am Beispiel Überwachung der Regelgröße X mit den einzustellenden Parametern dargestellt. Man erkennt: Wird eine Größe auf Überschreiten überwacht, so wird das Grenzwertrelais aktiviert, wenn der eingestellte Grenzwert LI.X, LI.WE, LI.YPID oder LI.XD überschritten ist. In umgekehrter Richtung wird das Grenzwertrelais deaktiviert, wenn der Grenzwert abzüglich der Schaltdifferenz L.HYS unterschritten ist. Wird durch das Grenzwertrelais eine Größe auf Unterschreiten überwacht, so wird das Grenzwertrelais aktiviert, wenn LI.X, LI.WE, LI.YPID oder LI.XD unterschritten ist. In umgekehrter Richtung wird das Grenzwertrelais deaktiviert, wenn der Grenzwert zuzüglich der Schaltdifferenz L.HYS überschritten wird.

Bei aktivem Grenzwertrelais erscheint im Display das Symbol **L1** für das Grenzwertrelais 1 und **L2** für das Grenzwertrelais 2.

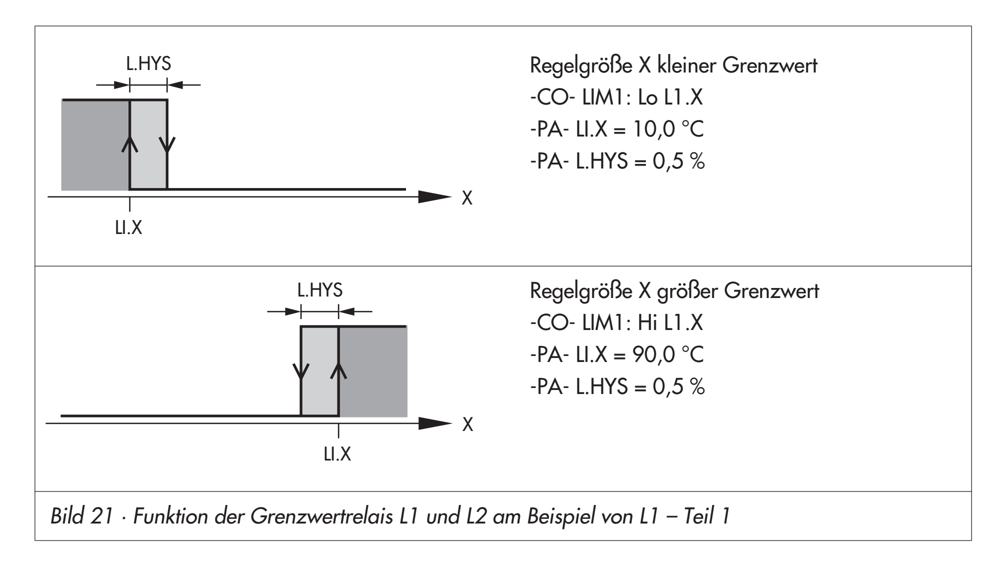
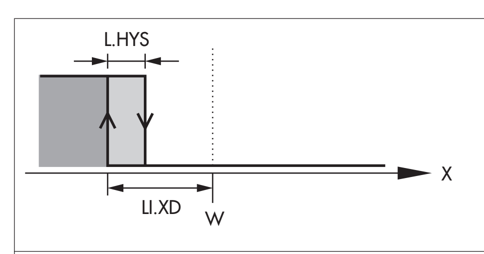
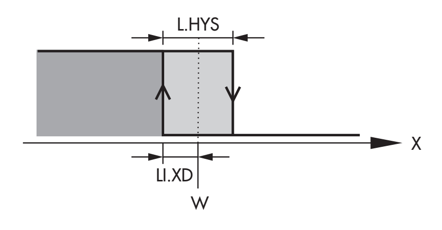


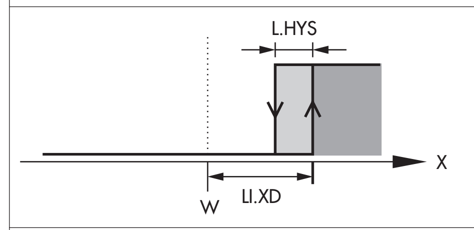
Bild 21 · Funktion der Grenzwertrelais L1 und L2 am Beispiel von L1 – Teil 1



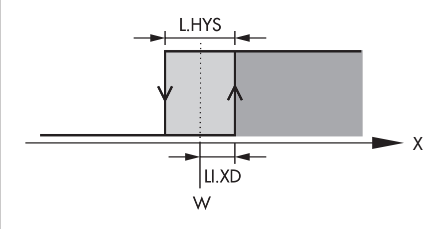
Regeldifferenz XD größer Grenzwert
-CO- LIM1: Hi L1.XD
-PA- LI.XD = 1,5 %
-PA- L.HYS = 0,5 %



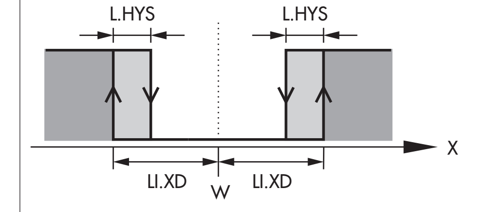
Regeldifferenz XD größer Grenzwert
Anwendung: Zweipunktregler für Heizen
-CO- LIM1: Hi L1.XD
-PA- LI.XD = 0,5 %
-PA- L.HYS = 1,0 %



Regeldifferenz XD kleiner Grenzwert
-CO- LIM1: Lo L1.XD
-PA- LI.XD = –1,5 %
-PA- L.HYS = 0,5 %



Regeldifferenz XD kleiner Grenzwert
Anwendung: Zweipunktregler für Kühlen
-CO- LIM1: Lo L1.XD
-PA- LI.XD = –0,5 %
-PA- L.HYS = 1,0 %



Betrag Regeldifferenz XD größer Grenzwert
-CO- LIM1: AbS L1.XD
-PA- LI.XD = 1,5 %
-PA- L.HYS = 0,5 %

Bild 22 · Funktion der Grenzwertrelais L1 und L2 am Beispiel von L1 – Teil 2

6.6.1 -CO- LIM1: Grenzwertrelais L1

Mit dieser Funktion wird die zu überwachende Größe und die Bedingung (Über- oder Unterschreiten des Grenzwertes) für das Schalten des Grenzwertrelais L1 vorgegeben. Die Funktion der Grenzwertrelais wurde im vorangehenden Kapitel 6.6 ausführlich beschrieben.

Hinweis: *Funktionen des Zwei- oder Dreipunktausgangs -CO- C.OUT (→ Kapitel 6.5.10) und Funktionen für die Binärausgänge -CO- B.OUT (→ Kapitel 6.5.11) haben Vorrang vor den Einstellungen in den Funktionen -CO- LIM1 und -CO- LIM2.*

ALRM	**-CO- LIM1**	Grenzwertrelais 1	
	oFF L1	aus	
	Lo L1.X	bei Unterschreiten von X	
	Hi L1.X	bei Überschreiten von X	
	Lo L1.WE	bei Unterschreiten von WE	
	Hi L1.WE	bei Überschreiten von WE	
	Lo L1.YP	bei Unterschreiten von YPID	
	Hi L1.YP	bei Überschreiten von YPID	
	Lo L1.XD	bei Unterschreiten von XD	
	Hi L1.XD	bei Überschreiten von XD	
	AbS L1.XD	bei Überschreiten Betrag XD	
	-PA- LIM1/L1		
	LI.X	Grenzwert für X	[⊻ IN1 … **100,0** … ⊼ IN1] [⊻ IN2 … **100,0** … ⊼ IN2]
	LI.WE	Grenzwert für WE	[⊻ IN1 … **100,0** … ⊼ IN1] [⊻ IN2 … **100,0** … ⊼ IN2]
	LI.YP	Grenzwert für YPID	[⊻ Y … **100,0 %** … ⊼ Y]
	LI.XD	Grenzwert für XD	[–110,0 … **0,0** … 110,0 %]
	LI.HYS	Schaltdifferenz	[0,10 … **0,50** … 100,0 %]

6.6.2 -CO- LIM2: Grenzwertrelais L2

Mit dieser Funktion wird die zu überwachende Größe und die Bedingung (Über- oder Unterschreiten des Grenzwertes) für das Schalten des Grenzwertrelais L2 vorgegeben. Die Funktion der Grenzwertrelais wurde im vorangehenden Kapitel 6.6 ausführlich beschrieben.

Hinweis: *Funktionen des Zwei- oder Dreipunktausgangs -CO- C.OUT (→ Kapitel 6.5.10) und Funktionen für die Binärausgänge -CO- B.OUT (→ Kapitel 6.5.11) haben Vorrang vor den Einstellungen in den Funktionen -CO- LIM1 und -CO- LIM2.*

ALRM	**-CO- LIM2**	Grenzwertrelais 2	
	oFF L2	aus	
	Lo L2.X	bei Unterschreiten von X	
	Hi L2.X	bei Überschreiten von X	
	Lo L2.WE	bei Unterschreiten von WE	
	Hi L2.WE	bei Überschreiten von WE	
	Lo L2.YP	bei Unterschreiten von YPID	
	Hi L2.YP	bei Überschreiten von YPID	
	Lo L2.XD	bei Unterschreiten von XD	
	Hi L2.XD	bei Überschreiten von XD	
	AbS L2.XD	bei Überschreiten Betrag XD	
	-PA- LIM2/L2		
	LI.X	Grenzwert für X	[⊻ IN1 … **100,0** … ⊼ IN1] [⊻ IN2 … **100,0** … ⊼ IN2]
	LI.WE	Grenzwert für WE	[⊻ IN1 … **100,0** … ⊼ IN1] [⊻ IN2 … **100,0** … ⊼ IN2]
	LI.YP	Grenzwert für YPID	[⊻ Y … **100,0 %** … ⊼ Y]
	LI.XD	Grenzwert für XD	[–110,0 … **0,0** … 110,0 %]
	LI.HYS	Schaltdifferenz	[0,10 … **0,50** … 100,0 %]

6.7 Menü AUX: Zusatzfunktionen

6.7.1 -CO- RE.CO: Wiederanlaufbedingung nach Netzausfall

Mit dieser Funktion wird festgelegt, mit welcher Betriebsart und mit welchem Stellwert der Regler nach der Wiederkehr der Versorgungsspannung starten soll.

- **Einstellung F01 MODE:** Handbetrieb mit konstantem Stellwert Y1K1
- **Einstellung F02 MODE:** Automatikbetrieb, Start mit Stellwert Y1K1 und dem aktuellen Sollwert

AUX	**-CO- RE.CO**	Wiederanlauf nach Netzausfall	
	F01 MODE	Handbetrieb mit konstantem Stellwert Y1K1	
	F02 MODE	Auto, Start mit Stellwert Y1K1	
	-PA- RE.CO/MODE		
	Y1K1	Konstanter Stellwert	[–10,0 … **0,0** … 110,0 %]

6.7.2 -CO- ST.IN: Rücksetzen auf Werkseinstellung

Mit dieser Funktion werden alle Einstellungen der Parameter, Funktionen und die Kalibrierwerte zurückgesetzt. Nach dem Rücksetzen meldet der Regler „FrEE INIT“.

AUX	**-CO- ST.IN**	Rücksetzen Werkseinstellung
	FrEE INIT	aus
	All INIT	alle Funktionen, Parameter + Schlüsselzahl
	FUnC INIT	alle Funktionen
	PArA INIT	alle Parameter + Schlüsselzahl
	AdJ INIT	Grund-Init Kalibrierwerte IN1, IN2, Y

6.7.3 -CO- KEYL: Bedientasten sperren

Die Funktion der Tasten kann gesperrt werden:

- **Einstellung bi1 LOCK:** Sperren aller Tasten durch Binäreingang BI
- **Einstellung on noH.W:** Tasten , und △, ▽ werden gesperrt. Der Regler verharrt in der Betriebsart, die vor Ausschalten der Tasten bestand.

AUX	**-CO- KEYL**	Bedientasten sperren
	oFF LOCK	aus
	bi1 LOCK	ein-/ausschalten durch Binäreingang BI1
	on noH.W	Auswahl-, Hand-Automatik- und Cursortasten aus

***Hinweis:** Dem Binäreingang können mehrere Funktionen zugeordnet werden, siehe Seite 32.*

6.7.4 -CO- VIEW: Display-Blickwinkel oben/unten

Der Kontrast bezüglich des Blickwinkels von oben und unten lässt sich von Stufe 1 bis Stufe 10 einstellen.
Die Grundeinstellung 6 braucht nur bei extremen Einbausituationen geändert werden.

AUX	-CO- VIEW	Display-Blickwinkel oben/unten
	01 VIEW	Stufe 1
	…	…
	06 VIEW	Stufe 6
	…	…
	10 VIEW	Stufe 10

6.7.5 -CO- FREQ: Netzfrequenz (Brummfilter)

Mit dieser Funktion wird aus den Analogeingangssignalen das überlagerte Netzbrummen von 50 Hz oder 60 Hz herausgefiltert. Hierzu ist am Regler die Netzfrequenz der Niederspannungsanlage einzustellen. Die Netzfrequenz ist auch dann einzustellen, wenn der Regler mit Gleichspannung betrieben wird.

AUX	-CO- FREQ	Netzfrequenz
	on 50Hz	50 Hz
	on 60Hz	60 Hz

6.7.6 -CO- DP: Dezimalpunkteinstellung

Mit dieser Funktion wird die Anzahl der Nachkommastellen für die Anzeige der Regelgröße und des Sollwerts eingestellt.
Außerdem lassen sich Parameter, die sich direkt auf die Analogeingänge beziehen, mit den festgelegten Nachkommastellen einstellen. Dies sind die Parameter für:

- Messbereiche der Analogeingänge
- Funktionalisierung der Eingangsgrößen X und WE
- Grenzwerte LI.X und LI.WE für die Grenzwertüberwachung der Eingangsgrößen X und WE

Ist der Messwert (Parameterwert) so groß, dass er mit der Dezimalpunkteinstellung nicht mehr darstellbar ist, so wird die Anzahl der Nachkommastellen automatisch erniedrigt. Wird der Messwert (Parameterwert) anschließend wieder kleiner, so erhöht sich die Anzahl auf die konfigurierte Dezimalpunkteinstellung.

AUX	-CO- DP	Dezimalpunkteinstellung
	on DP1	keine Dezimalstelle
	on DP2	eine Dezimalstellen
	on DP3	zwei Dezimalstellen

6.8 -CO- TUNE: Inbetriebnahmeadaption

Die Adaption hat das Ziel, mit minimalen Vorkenntnissen über den zu regelnden Prozess und minimalem Zeitaufwand die optimalen Regelparameter KP, TN und TV zu finden.

Der Regler ermittelt die Regelparameter aus der Sprungantwort gemäß den Einstellregeln von Chien, Hrones und Reswick für den aperiodischen Regelverlauf und gutes Führungsverhalten.

Es ist folgendes zu beachten:

- Die Adaption ist nur anwendbar bei Regelstrecken mit Ausgleich.
- Zu Beginn der Adaption muss die Regelgröße möglichst konstant sein.
- Während der Adaption dürfen sich Störgrößen nicht ändern.

Zunächst wird im Handbetrieb die Stellgröße Y auf einen Startwert eingestellt. Startet man die Adaption mit der Einstellung run ADP.S, wird der Analogausgang mit dem Sprungwert Y.JMP sprungförmig angehoben/abgesenkt. Dann wartet der Regler auf die Antwort der Regelstrecke, bis ein neuer stabiler Zustand der Regelgröße erreicht ist. Aus dem Verlauf der Regelgröße ermittelt der Regler dann die Regelparameter. Ist die Adaption abgeschlossen, gibt der Regler wieder den Stellwert aus, der vor der Adaption im Handbetrieb eingestellt wurde.

Vor der Adaption muss der Arbeitspunkt der Stellgröße bekannt sein. Ist er nicht bekannt, kann er im Handbetrieb ermittelt werden. Dazu stellt man im Handbetrieb die Stellgröße Y so ein, dass der aktuelle Wert der Regelgröße X gleich dem Sollwert W ist. Der so ermittelte Stellwert ist der Arbeitspunkt.

Der Stellgrößensprung sollte möglichst groß sein und um den Arbeitspunkt liegen, zum Beispiel Startwert unterhalb und Endwert oberhalb des Arbeitspunktes. Bei der Festlegung des Sprungwerts Y.JMP und des Startwerts ist zu beachten, dass der Stellwert innerhalb des Stellgrößenbereichs und der Wert der Regelgrößen innerhalb des Messbereichs sein müssen und dass die Regelgröße für den Prozess keine unzulässigen Werte annimmt. Dies sollte vor der Adaption geprüft werden, indem im Handbetrieb der Stellwert nach dem Sprung und anschließend der Stellwert vor dem Sprung eingestellt werden.

Schritte für die Durchführung der Inbetriebnahmeadaption:

Der Kompaktregler ist in der Betriebsebene.

1. Im Handbetrieb die Stellgröße Y auf den Arbeitspunkt einstellen, so dass der aktuelle Wert der Regelgröße X gleich dem Sollwert W ist.
2. Stellgröße Y um z. B. 10 % (bei Stellgrößen-Sprungwert Y.JMP = 20 %) vergrößern und warten, bis sich der Wert der Regelgröße X nicht mehr ändert.
3. Prüfen, ob der aktuelle Wert der Regelgröße innerhalb des zulässigen Bereichs ist.
4. Stellwert Y um z. B. 20 % (bei Stellgrößen-Sprungwert Y.JMP = 20 %) verkleinern und warten, bis sich der Wert der Regelgröße X nicht mehr ändert.
5. Prüfen, ob der aktuelle Wert der Regelgröße innerhalb des zulässigen Bereichs ist.
6. Im Menü TUNE unter -CO- ADAP den Sprungwert Y.JMP einstellen.
7. Im Menü TUNE unter -CO- ADAP mit run ADP.S die Adaption starten.
   Die Dauer der Adaption wird vom Zeitverhalten der Regelstrecke bestimmt.
   Erreicht die Regelgröße innerhalb von fünf Stunden keinen Endwert, wird die Adaption abgebrochen.

Nach Starten der Adaption erscheinen in der oberen Zeile Statusmeldungen, die den Ablauf kennzeichnen.

Meldungen

- 10 Adaption gestartet
- 20 Rauschmessung (ca. 10 Sekunden)
- 40 Ausgabe Stellgrößen-Sprungwert ($Y = Y_{PID}$ + Y.JMP)
  Warten auf Streckenbewegung (Sprungantwort)
- 41 Ausgabe Stellgrößen-Sprungwert ($Y = Y_{PID}$ + Y.JMP)
  Warten auf Streckenruhe
- 50 Rücksprung auf Stellwert vor Starten der Adaption
  Parameterermittlung
- 70, 71, 72, End Ende Adaption

***Hinweis:** Die Adaption kann jederzeit mit der ⮠-Taste abgebrochen werden.*

Kommt es während der Adaption zu einem Fehler, so wird der Fehler im Display benannt und es wird der Binärausgang für Störmeldungen gesetzt.

Fehlermeldungen

- 30 ERR Maximal nach fünf Stunden wird die Adaption beendet.
- 31 ERR Es konnten keine Parameter ermittelt werden.
- 32 ERR Das Signal am X-Eingang ist kleiner 0 % oder größer 100 %.
  Abhilfe: Y.JMP verändern.
- 33 ERR Rauschen zu groß.
  Abhilfe: Y.JMP vergrößern.
- 34 ERR Gewählte PID-Einstellung ermöglicht keine Adaption.
  Abhilfe: In der Funktion -CO- C.PID den Regelalgorithmus P, PI oder PID wählen.
- 35 ERR Stellsignal Y kleiner 0 % oder größer 100 %.
  Abhilfe: Y.JMP verändern.
- 36 ERR Störung
  Abhilfe: Adaption neu starten.

TUNE	-CO- ADAP	Adaption	
	oFF ADP.S	aus	
	run ADP.S	starten	
	-PA- ADAP		
	KP	Proportionalbeiwert	[0,1 … **1,0** … 100,0]
	TN	Nachstellzeit	[1 … **120** … 9999 s]
	TV	Vorhaltzeit	[1 … **10** … 9999 s]
	Y.JMP	Sprungwert Adaption	[–100,0 … **20,0** … 100,0 %]

6.9 Menü I-O: Anzeige von Prozessdaten

In diesem Menü werden verschiedene Größen und Informationen angezeigt. Außerdem können hier Nullpunkt und Spanne der Analogeingänge IN1 und IN2 und des Analogausgangs Y abgeglichen werden.

6.9.1 -CO- CIN: Firmwareversion

Anzeige der Firmwareversion

I-O	-CO- CIN	Firmwareversion

6.9.2 -CO- S-No: Seriennummer

Anzeige der Seriennummer

I-O	-CO- S-No	Seriennummer

6.9.3 -CO- ANA: Anzeige analoger Ein- und Ausgänge

In dieser Funktion werden die Analogwerte angezeigt.

I-O	-CO- ANA	Analogwerte
	IN1	Analogeingang IN1
	IN2	Analogeingang IN2
	CO.VA	Regelgröße vor Funktionalisierung
	WE.VA	WE vor Funktionalisierung
	FE.CO	WE nach Funktionalisierung
	SP.CO	Sollwert am Vergleicher
	YPID	YPID nach Begrenzung
	YOUT	Analogausgang

6.9.4 -CO- BIN: Anzeige binärer Ein- und Ausgänge

In dieser Funktion werden die Zustände des Binäreingangs und der Binärausgänge angezeigt.

I-O	-CO- BIN	Binärwerte
	BI1	Binäreingang BI
	BO1	Binärausgang BO1
	BO2	Binärausgang BO2

6.9.5 -CO- ADJ: Abgleich Analogeingänge und Analogausgang

Mit dieser Funktion können für die Analogeingänge und den Analogausgang der Nullpunkt und die Spanne abgeglichen werden.
Die Analogeingänge und der Analogausgang sind werkseitig kalibriert (Werksabgleich).

Durch einen anlagenbezogenen Anwenderabgleich können große Kabellängen, geringe Kabelquerschnitte oder Toleranzen von Messwertgebern und Aktoren ausgeglichen werden. Der Anwenderabgleich kann auf den Werksabgleich zurückgesetzt werden (Menü AUX, Funktion -CO- ST.IN, Einstellung AdJ INIT, siehe Kapitel 6.7.2).

I-O	-CO- ADJ	Abgleich
	AdJ IN1	Analogeingang IN1
	AdJ IN2	Analogeingang IN2
	AdJ YOUT	Analogausgang

Analogeingang abgleichen:

1. Präzisionsgeber am Eingang (IN1, IN2) anschließen.
2. Im Menü I-O den Menüpunkt ADJ anwählen.
3. Mit den Tasten (△, ▽) den gewünschten Eingang (AdJ IN1, AdJ IN2) anwählen.
4. Eingang bestätigen (□).
   Die Schlüsselzahl wird abgefragt.
5. Schlüsselzahl eingeben oder direkt weiter mit □.
6. Mit Präzisionsgeber das Eingangssignal auf den gewünschten Anfangswert stellen.
   Anzeige: ZERO und IN1 (IN2) im Wechsel
7. Anfangswert bestätigen (□).
   Anzeige: 0.0 und ZERO
8. Mit Präzisionsgeber das Eingangssignal auf den gewünschten Endwert stellen.
   Anzeige: SPAN und IN1 (IN2) im Wechsel
9. Endwert bestätigen (□).
   Anzeige: 100.0 und SPAN

Analogausgang abgleichen:

1. Präzisionsmessgerät am Analogausgang (Y) anschließen.
2. Im Menü I-O den Menüpunkt ADJ anwählen.
3. Mit den Tasten (△ , ▽) den Ausgang (AdJ YOUT) anwählen.
4. Ausgang bestätigen (□).
   Die Schlüsselzahl wird abgefragt.
5. Schlüsselzahl eingeben oder direkt weiter mit □.
6. Mit den Tasten (△, ▽) den Ausgang so einstellen, dass auf dem Präzisionsmessgerät der gewünschte Anfangswert angezeigt wird.
   Anzeige: ZERO und YOUT im Wechsel

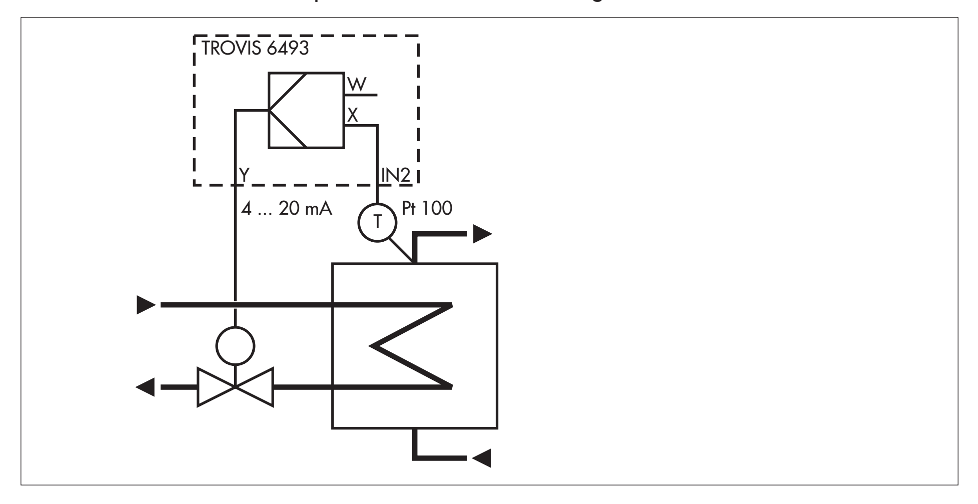
7. Anfangswert bestätigen (□).
   Anzeige: 0.0 und ZERO
8. Mit den Tasten (△ , ▽) den Ausgang so einstellen, dass auf dem Präzisionsmessgerät der gewünschte Endwert angezeigt wird.
   Anzeige: SPAN und YOUT im Wechsel
9. Endwert bestätigen (□).
   Anzeige: 100.0 und SPAN

7 Anwendungsbeispiele

7.1 Temperaturregelung

Anwendungsbeispiel 1:
Regelung der Vorlauftemperatur eines Wärmeaustauschers
(Festwertregelung mit Pt-100-Eingang und mA-Ausgang)

Der Regler erfasst über ein Widerstandsthermometer Pt 100 am Eingang IN2 die sekundärseitige Vorlauftemperatur T und steuert über Ausgang Y mit 4 bis 20 mA das primärseitige Stellventil so an, dass die Vorlauftemperatur auf 50 °C konstant gehalten wird.



Ausgehend von der Werkseinstellung sind nur die mit ⇒ gekennzeichneten Einstellungen vorzunehmen.

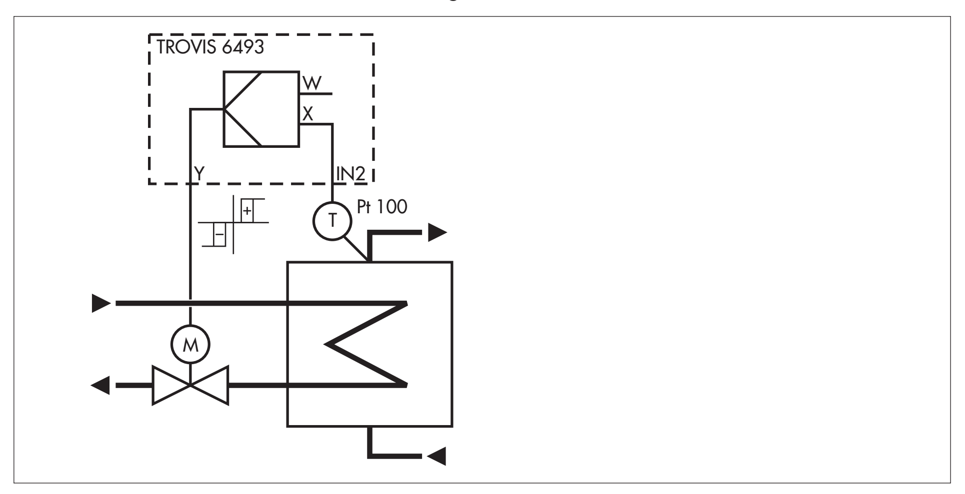
		PAR		
Proportionalbeiwert (anlagenspezifisch)	⇒	-PA-	KP	= 1,0
Nachstellzeit (anlagenspezifisch)	⇒		TN	= 120 s
		IN		
Eingang IN2: Eingangssignal Pt 100		-CO-	IN2	= 100 PT
Eingang IN2: Messbereichsanfang 0 °C		-PA-	⊻IN2	= 0,0 °C
Eingang IN2: Messbereichsende 100 °C			⊼IN2	= 100,0 °C
Eingangsgröße X: Eingang IN2		-CO-	CLAS	= In2 X

		SETP		
		-CO-	SP.VA	= on W
Interner Sollwert: 50 °C	⇒	-PA-	W	= 50,0 °C
		CNTR		
Regelverhalten: PI		-CO-	C.PID	= PI CP.YP
Wirkrichtung: Steigend		-CO-	DIRE	= dir.d DI.AC
		OUT		
Ausgangssignal Y: 4 – 20 mA		-CO-	Y.VA	= 4–20 mA
		AUX		
Wiederanlauf nach Netzausfall: im Automatikbetrieb		-CO-	RE.CO	= F02 MODE
Startwert der Stellgröße Y			Y1K1	= 0,0 %

Anwendungsbeispiel 2:
Regelung der Vorlauftemperatur eines Wärmeaustauschers
(Festwertregelung mit Pt-100-Eingang und Dreipunktausgang)

Der Regler erfasst über ein Widerstandsthermometer Pt 100 am Eingang IN2 die sekundärseitige Vorlauftemperatur T und steuert über den Dreipunktausgang das primärseitige Stellventil so an, dass die Vorlauftemperatur auf 50 °C konstant gehalten wird.

Die Laufzeit des elektrischen Antriebs beträgt 120 s.



Ausgehend von der Werkseinstellung sind nur die mit ⇒ gekennzeichneten Einstellungen vorzunehmen.

		PAR		
Proportionalbeiwert (anlagenspezifisch)	⇒	-PA-	KP	= 1,0
Nachstellzeit (anlagenspezifisch)	⇒		TN	= 120 s
		IN		
Eingang IN2: Eingangssignal Pt 100		-CO-	IN2	= 100 PT
Eingang IN2: Messbereichsanfang 0 °C		-PA-	⊻IN2	= 0,0 °C
Eingang IN2: Messbereichsende 100 °C			⊼IN2	= 100,0 °C
Eingangsgröße X: Eingang IN2		-CO-	CLAS	= In2 X
		SETP		
		-CO-	SP.VA	= on W
Interner Sollwert: 50 °C	⇒	-PA-	W	= 50,0 °C
		CNTR		
Regelverhalten: PI		-CO-	C.PID	= PI CP.YP
Wirkrichtung: Steigend		-CO-	DIRE	= dir.d DI.AC
		OUT		
Dreipunktausgang mit interner Rückführung	⇒	-CO-	C.OUT	= i.Fb 3.STP
Schaltdifferenz		-PA-	XSDY	= 0,5 %
Totzone			TZ	= 2,0 %
Stellzeit (Laufzeit des Antriebs)	⇒		TY	= 120 s
		AUX		
Wiederanlauf nach Netzausfall: im Automatikbetrieb		-CO-	RE.CO	= F02 MODE
Startwert der Stellgröße Y			Y1K1	= 0,0 %

Variation zum Anwendungsbeispiel 2:

Soll die gemessene Temperatur am Analogausgang als 4–20 mA-Signal ausgegeben werden, sind die folgenden Einstellungen vorzunehmen:

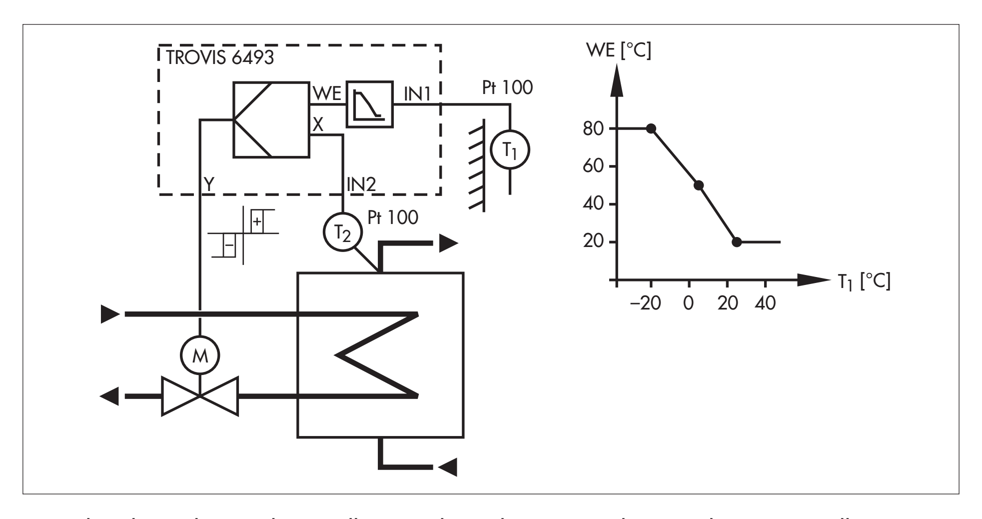
		OUT		
Ausgangssignal Y: 4 – 20 mA		-CO-	Y.VA	= 4–20 mA
Ausgang zur Eingangsgröße X zuweisen	⇒		Y.SRC	= on Y.X

Anwendungsbeispiel 3:
Außentemperaturgeführte Regelung der Vorlauftemperatur eines Wärmeaustauschers (Folgeregelung mit Pt-100-Eingang und Dreipunktausgang)

Der Regler erfasst über ein Widerstandsthermometer Pt 100 am Eingang AI2 die sekundärseitige Vorlauftemperatur T2 und steuert über den Dreipunktausgang das primärseitige Stellventil so an, dass die Vorlauftemperatur konstant gehalten wird.

Bei der außentemperaturgeführten Regelung wird der Sollwert mittels der Außentemperatur vorgegeben. Dazu wird die Außentemperatur T1 mit einem Widerstandsthermometer Pt 100 am Eingang AI1 erfasst und der Eingangsgröße WE zugewiesen. Mit der Funktionalisierung der Eingangsgröße WE wird aus der Außentemperatur der Sollwert für die Vorlauftemperatur berechnet.

	1	2	3	4	5	6	7
Außentemperatur T1 in °C	–20,0	5,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Sollwert für T2 in °C	80,0	50,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0



Ausgehend von der Werkseinstellung sind nur die mit ⇒ gekennzeichneten Einstellungen vorzunehmen.

		PAR		
Proportionalbeiwert (anlagenspezifisch)	⇒	-PA-	KP	= 1,0
Nachstellzeit (anlagenspezifisch)	⇒		TN	= 120 s
		IN		
Eingang IN1: Eingangssignal Pt 100	⇒	-CO-	IN1	= 100 PT
Eingang IN1: Messbereichsanfang 0 °C		-PA-	⊻IN1	= 0,0 °C
Eingang IN1: Messbereichsende 100 °C			⊼IN1	= 100,0 °C
Eingang IN2: Eingangssignal Pt 100		-CO-	IN2	= 100 PT
Eingang IN2: Messbereichsanfang 0 °C		-PA-	⊻IN2	= 0,0 °C
Eingang IN2: Messbereichsende 100 °C			⊼IN2	= 100,0 °C
Eingangsgröße X: Eingang IN2		-CO-	CLAS	= In2 X
Eingangsgröße WE: Eingang IN1				= In1 WE
Funktionalisierung Eingangsgröße WE	⇒	-CO-	FUNC	= on WE
Bereichsanfang Ausgangssignal		-PA-	MIN	= 0,0 °C
Bereichsende Ausgangssignal		-PA-	MAX	= 100,0 °C
Eingangswert 1	⇒	-PA-	K1.X	= –20,0 °C
Ausgangswert 1	⇒	-PA-	K1.Y	= 80,0 °C
Eingangswert 2	⇒	-PA-	K2.X	= 5,0 °C
Ausgangswert 2	⇒	-PA-	K2.Y	= 50,0 °C
Eingangswert 3	⇒	-PA-	K3.X	= 25,0 °C
Ausgangswert 3	⇒	-PA-	K3.Y	= 20,0 °C
Eingangswert 4	⇒	-PA-	K4.X	= 25,0 °C
Ausgangswert 4	⇒	-PA-	K4.Y	= 20,0 °C
Eingangswert 5	⇒	-PA-	K5.X	= 25,0 °C
Ausgangswert 5	⇒	-PA-	K5.Y	= 20,0 °C
Eingangswert 6	⇒	-PA-	K6.X	= 25,0 °C
Ausgangswert 6	⇒	-PA-	K6.Y	= 20,0 °C
Eingangswert 7	⇒	-PA-	K7.X	= 25,0 °C
Ausgangswert 7	⇒	-PA-	K7.Y	= 20,0 °C
		SETP		
		-CO-	SP.VA	= on W
Interner Sollwert: 25 °C	⇒	-PA-	W	= 25,0 °C
Externer Sollwert WE freischalten	⇒	-CO-	SP.VA	= on WE
		CNTR		
Regelverhalten: PI		-CO-	C.PID	= PI CP.YP
Wirkrichtung: Steigend		-CO-	DIRE	= dir.d DI.AC

		OUT		
Dreipunktausgang mit interner Rückführung	⇒	-CO-	C.OUT	= i.Fb 3.STP
Schaltdifferenz		-PA-	XSDY	= 0,5 %
Totzone			TZ	= 2,0 %
Stellzeit (Laufzeit des Antriebs)	⇒		TY	= 120 s
		AUX		
Wiederanlauf nach Netzausfall: im Automatikbetrieb		-CO-	RE.CO	= F02 MODE
Startwert der Stellgröße Y			Y1K1	= 0,0 %

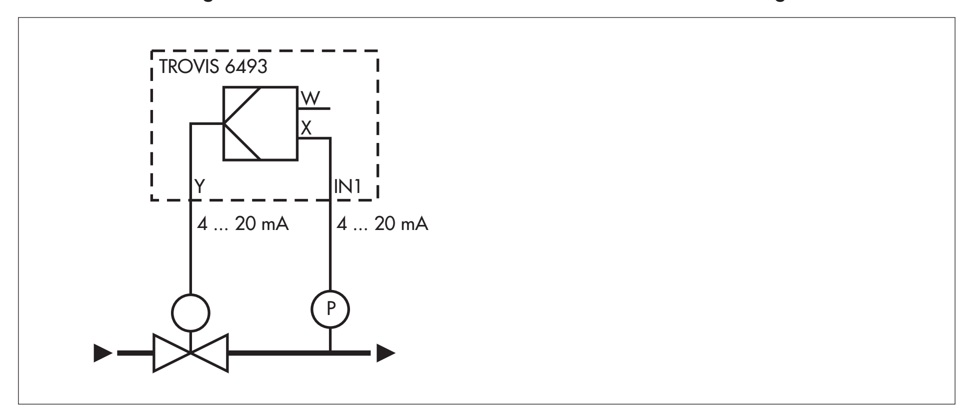
In der Betriebsebene den externen Sollwert WE aktivieren:

1. [Taste] drücken, bis WE im Display angezeigt wird (WE blinkt).
2. [Taste] drücken und WE aktivieren (WE blinkt nicht mehr).

7.2 Druckregelung

Anwendungsbeispiel 4:
Druckregelung
(Festwertregelung mit mA-Eingang und mA-Ausgang)

Der Regler erfasst über einen Messumformer am Eingang IN1 mit 4 bis 20 mA den Druck nach dem Stellventil und steuert über Ausgang Y mit 4 bis 20 mA das Stellventil so an, dass der Druck auf 6 bar konstant gehalten wird. Der Messbereich des Messumformers beträgt 0 bis 10 bar.

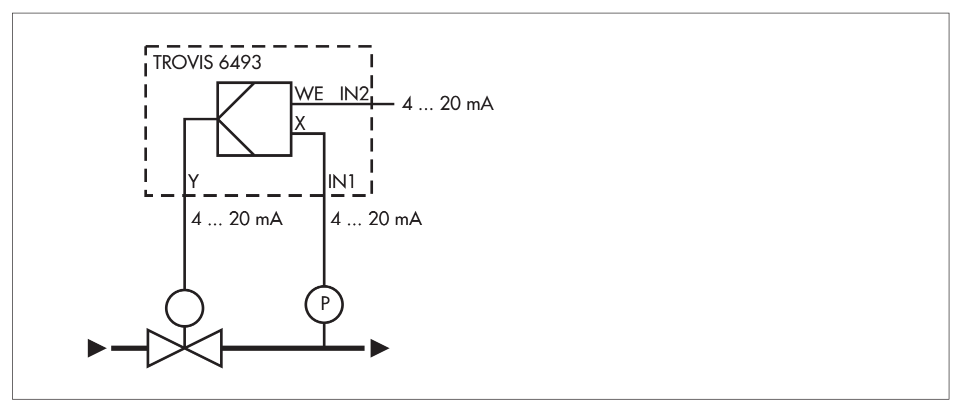


Ausgehend von der Werkseinstellung sind nur die mit ⇒ gekennzeichneten Einstellungen vorzunehmen.

		PAR		
Proportionalbeiwert (anlagenspezifisch)	⇒	-PA-	KP	= 1,0
Nachstellzeit (anlagenspezifisch)	⇒		TN	= 10 s
		IN		
Eingang IN1: Eingangssignal 4 bis 20 mA		-CO-	IN1	= 4–20 mA
Eingang IN1: Messbereichsanfang 0 bar		-PA-	⊻IN1	= 0 bar
Eingang IN1: Messbereichsende 10 bar	⇒		⊼IN1	= 10 bar
Eingangsgröße X: Eingang IN1	⇒	-CO-	CLAS	= In1 X
		SETP		
		-CO-	SP.VA	= on W
Interner Sollwert: 6 bar	⇒	-PA-	W	= 6 bar
		CNTR		
Regelverhalten: PI		-CO-	C.PID	= PI CP.YP
Wirkrichtung: Steigend		-CO-	DIRE	= dir.d DI.AC
		OUT		
Ausgangssignal: 4 bis 20 mA		-CO-	Y.VA	= 4–20 mA
		AUX		
Wiederanlauf nach Netzausfall: im Automatikbetrieb		-CO-	RE.CO	= F02 MODE
Startwert der Stellgröße Y			Y1K1	= 0,0 %

Anwendungsbeispiel 5:
Druckregelung
(Folgeregelung mit mA-Eingang und mA-Ausgang)

Der Regler erfasst über einen Messumformer am Eingang IN1 mit 4 bis 20 mA den Druck nach dem Stellventil und steuert über Ausgang Y mit 4 bis 20 mA das Stellventil so an, dass der Druck konstant gehalten wird. Der externe Sollwert wird über ein 4-bis-20-mA-Signal vorgegeben. Der Messbereich des Messumformers beträgt 0 bis 10 bar.



		PAR		
Proportionalbeiwert (anlagenspezifisch)	⇒	-PA-	KP	= 1,0
Nachstellzeit (anlagenspezifisch)	⇒		TN	= 10 s
		IN		
Eingang IN1: Eingangssignal 4 bis 20 mA		-CO-	IN1	= 4–20 mA
Eingang IN1: Messbereichsanfang 0 bar		-PA-	⊻IN1	= 0 bar
Eingang IN1: Messbereichsende 10 bar	⇒		⊼IN1	= 10 bar
Eingang IN2: Eingangssignal: 4-20 mA		-CO	IN2	= 4–20 mA
Eingang IN2: Messbereichsanfang: 0 bar			⊻IN2	= 0 bar
Eingang IN2: Messbereichsende: 10 bar	⇒		⊼IN2	= 10 bar
Eingangsgröße X: Eingang IN1	⇒	-CO-	CLAS	= In1 X
Eingangsgröße WE: Eingang IN2				= In2 WE
		SETP		
		-CO-	SP.VA	= on W
Interner Sollwert: 6 bar	⇒	-PA-	W	= 6 bar
Externen Sollwert WE freischalten	⇒	-CO-	SP.VA	= on WE

	CNTR		
Regelverhalten: PI	-CO-	C.PID	= PI CP.YP
Wirkrichtung: Steigend	-CO-	DIRE	= dir.d DI.AC
	OUT		
Ausgangssignal: 4 bis 20 mA	-CO-	Y.VA	= 4–20 mA
	AUX		
Wiederanlauf nach Netzausfall: im Automatikbetrieb	-CO-	RE.CO	= F02 MODE
Startwert der Stellgröße Y		Y1K1	= 0,0 %

In der Betriebsebene den externen Sollwert WE aktivieren:

1. ⬚ drücken, bis WE im Display angezeigt wird (WE blinkt).
2. ⬚ drücken und WE aktivieren (WE blinkt nicht mehr).

8 Inbetriebnahme

Der Regler muss eingebaut (Kapitel 3), elektrisch angeschlossen (Kapitel 4) und über die Konfiguration und Parametrierung an die Regelungsaufgabe angepasst werden. In das Konfigurationsprotokoll ab Seite 124 können die Einstellungen eingetragen werden.

Optimierung der Regelparameter

Mit den Regelparametern KP, TN und TV muss der Regler an das dynamische Verhalten der Regelstrecke angepasst werden, damit die durch Störeinflüsse bedingte Regeldifferenz beseitigt oder in engen Grenzen gehalten werden kann. Die Einstellung dieser Parameter kann einerseits durch die Inbetriebnahmeadaption (Kapitel 6.8) oder durch eine manuelle Optimierung geschehen. Mit der nachfolgenden Vorgehensweise können die Regelparameter empirisch optimiert werden. Die Vorgehensweise stellt lediglich eine Anregung und kein Patentrezept dar.

Vorgehensweise beim PI-Regler

1. In den Handbetrieb wechseln ().
2. Im Menü CNTR die Funktion -CO- C.PID = PI CP.YP einstellen.
3. Im Menü PAR die Parameter KP = 0,1 und TN = 9999 s einstellen.
4. In der Betriebsebene den Sollwert W auf den gewünschten Wert einstellen.
   Hierzu W mit anwählen und mit , einstellen.
5. In der Betriebsebene die Stellgröße Y so verändern, dass die Regelgröße X gleich dem Sollwert W ist (Regeldifferenz XD = 0).
   Hierzu Y mit anwählen und mit , einstellen.
6. In den Automatikbetrieb wechseln ().
7. Im Menü PAR den Parameter KP schrittweise vergrößern, bis die Regelstrecke zum Schwingen neigt. Nach jeder Vergrößerung von KP den Regelkreis zum Schwingen anregen, z. B. mit Hilfe kleiner sprunghafter Sollwertänderungen.
8. Im Menü PAR den Parameter KP wieder verkleinern, bis kein Schwingen mehr feststellbar ist.
9. Im Menü PAR den Parameter TN schrittweise verkleinern, bis die Regelstrecke zum Schwingen neigt. Nach jeder Verkleinerung von TN den Regelkreis zum Schwingen anregen, z. B. mit Hilfe kleiner sprunghafter Sollwertänderungen.
10. Im Menü PAR den Parameter TN etwas vergrößern, bis kein Schwingen mehr feststellbar ist.
11. Sollwert geringfügig ändern und Einschwingverhalten prüfen. Falls erforderlich, KP und TN nachjustieren, bis die Regelung ein zufriedenstellendes Verhalten zeigt.

Vorgehensweise beim P-Regler

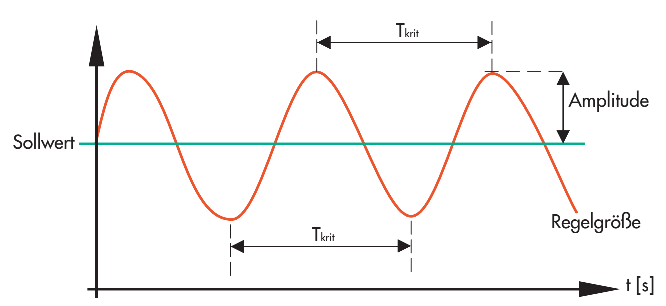
1. In den Handbetrieb wechseln ( ).
2. Im Menü CNTR die Funktion -CO- C.PID = P CP.YP einstellen.
3. Im Menü PAR den Parameter KP = 0,1 einstellen.
4. In der Betriebsebene den Sollwert W auf den gewünschten Wert einstellen.
   Hierzu W mit anwählen und mit , einstellen.
5. In der Betriebsebene die Stellgröße Y so verändern, dass die Regelgröße X gleich dem Sollwert W ist (Regeldifferenz XD = 0).
   Hierzu Y mit auswählen und mit , einstellen.
   Der angezeigte Stellwert Y ist der Arbeitspunkt der Stellgröße.
6. Im Menü PAR den Parameter Y.PRE auf den ermittelten Arbeitspunkt der Stellgröße Y einstellen.
   Wichtig: Beim P-Regler ist bei jeder Änderung des Sollwertes auch die Änderung des Arbeitspunktes erforderlich, wenn keine bleibende Regeldifferenz vorhanden sein soll.
7. In den Automatikbetrieb wechseln ( ).
8. Im Menü PAR den Parameter KP schrittweise vergrößern, bis die Regelstrecke zum Schwingen neigt. Nach jeder Vergrößerung von KP den Regelkreis zum Schwingen anregen, z. B. mit Hilfe kleiner sprunghafter Sollwertänderungen.
9. Im Menü PAR den Parameter KP wieder verkleinern, bis kein Schwingen mehr feststellbar ist.

8.1 Optimierung nach Ziegler und Nichols

In der Fachliteratur werden verschiedene Optimierungsverfahren beschrieben. Eines davon ist das Verfahren nach Ziegler und Nichols. Dieses Einstellverfahren lässt sich nur bei Regelstrecken anwenden, die es erlauben, die Regelgröße zum selbsttätigen Schwingen zu bringen. Für den Schwingversuch muss der Regler mit P-Verhalten im geschlossenen Regelkreis betrieben werden.

Vorgehensweise beim PI-Regler

1. In den Handbetrieb wechseln (⊠).
2. Im Menü CNTR die Funktion -CO- C.PID = PI CP.YP einstellen.
3. Im Menü PAR die Parameter KP = 0,1 und TN = 9999 s einstellen.
4. In der Betriebsebene den Sollwert W auf den gewünschten Wert einstellen.
   Hierzu W mit ⊡ anwählen und mit △, ▽ einstellen.
5. In der Betriebsebene die Stellgröße Y so verändern, dass die Regelgröße X gleich dem Sollwert W ist (Regeldifferenz XD = 0).
   Hierzu Y mit ⊡ anwählen und mit △, ▽ einstellen.
6. In den Automatikbetrieb wechseln (⊠).
7. Im Menü PAR den Parameter KP schrittweise vergrößern, bis die Regelgröße Dauerschwingungen mit konstanter Amplitude ausführt.
   Nach jeder Vergrößerung von KP den Regelkreis zum Schwingen anregen, z. B. mit Hilfe kleiner sprunghafter Sollwertänderungen.
8. Den eingestellten KP-Wert als kritischen Proportionalbeiwert $K_{P,krit}$ notieren.
9. Die Dauer einer ganzen Schwingung (Periodendauer) als T_{krit} bestimmen.
   Für eine höhere Genauigkeit sollte über mehrere Schwingungen der Mittelwert gebildet werden.



10. $K_{P,krit}$ und T_{krit} mit den Faktoren gemäß nachfolgender Tabelle multiplizieren und die so ermittelten Werte für KP und TN einstellen.

	KP	TN	TV
PI-Regler	$0{,}45 \cdot K_{P,krit}$	$0{,}85 \cdot T_{krit}$	–

11. Sollwert geringfügig ändern und Einschwingverhalten prüfen. Falls erforderlich, KP und TN nachjustieren, bis die Regelung ein zufriedenstellendes Verhalten zeigt.

Vorgehensweise beim P-Regler

1. In den Handbetrieb wechseln ( ).
2. Im Menü CNTR die Funktion -CO- C.PID = P CP.YP einstellen.
3. Im Menü PAR den Parameter KP = 0,1 einstellen.
4. In der Betriebsebene den Sollwert W auf den gewünschten Wert einstellen.
   Hierzu W mit anwählen und mit △, ▽ einstellen.
5. In der Betriebsebene die Stellgröße Y so verändern, dass die Regelgröße X gleich dem Sollwert W ist (Regeldifferenz XD = 0).
   Hierzu Y mit anwählen und mit △, ▽ einstellen.
   Der angezeigte Stellwert Y ist der Arbeitspunkt der Stellgröße.
6. Im Menü PAR den Parameter Y.PRE auf den ermittelten Arbeitspunkt der Stellgröße Y einstellen.
   Wichtig: Beim P-Regler ist bei jeder Änderung des Sollwerts auch die Änderung des Arbeitspunkts erforderlich, wenn keine bleibende Regeldifferenz vorhanden sein soll.
7. In den Automatikbetrieb wechseln ( ).
8. Im Menü PAR den Parameter KP schrittweise vergrößern, bis die Regelgröße Dauerschwingungen mit konstanter Amplitude ausführt.
   Nach jeder Vergrößerung von KP den Regelkreis zum Schwingen anregen, z. B. mit Hilfe kleiner sprunghafter Sollwertänderungen.
9. Den eingestellten KP-Wert als kritischen Proportionalbeiwert $K_{P,krit}$ notieren.
10. $K_{P,krit}$ mit dem Faktor 0,5 multiplizieren und den so ermittelten Wert für KP am Regler einstellen ($KP = 0{,}5 \cdot K_{P,krit}$).

	KP	TN	TV
P-Regler	$0{,}5 \cdot K_{P,krit}$	–	–

11. Sollwert geringfügig ändern und Einschwingverhalten prüfen. Falls erforderlich, KP leicht nachjustieren, bis die Regelung ein zufriedenstellendes Verhalten zeigt.

Vorgehensweise beim PID-Regler

1. In den Handbetrieb wechseln ( ).
2. Im Menü CNTR die Funktion -CO- C.PID = PI CP.YP einstellen.
3. Im Menü PAR die Parameter KP = 0,1 und TN = 9999 s einstellen.
4. In der Betriebsebene den Sollwert W auf den gewünschten Wert einstellen.
   Hierzu W mit anwählen und mit , einstellen.
5. In der Betriebsebene die Stellgröße Y so verändern, dass die Regelgröße X gleich dem Sollwert W ist (Regeldifferenz XD = 0).
   Hierzu Y mit anwählen und mit , einstellen.
6. In den Automatikbetrieb wechseln ( ).
7. Im Menü PAR den Parameter KP schrittweise vergrößern, bis die Regelgröße Dauerschwingungen mit konstanter Amplitude ausführt.
   Nach jeder Vergrößerung von KP den Regelkreis zum Schwingen anregen, z. B. mit Hilfe kleiner sprunghafter Sollwertänderungen.
8. Den eingestellten KP-Wert als kritischen Proportionalbeiwert $K_{P,krit}$ notieren.
9. Die Dauer einer ganzen Schwingung (Periodendauer) als T_{krit} bestimmen.
   Für eine höhere Genauigkeit sollte über mehrere Schwingungen der Mittelwert gebildet werden.
10. Im Menü CNTR die Funktion -CO- C.PID = PID CP.YP einstellen und wieder in den Automatikbetrieb wechseln.
11. $K_{P,krit}$ und T_{krit} mit den Faktoren gemäß der nachstehenden Tabelle multiplizieren und die so ermittelten Werte für KP, TN und TV am Regler einstellen.

	KP	TN	TV
PID-Regler	$0{,}59 \cdot K_{P,krit}$	$0{,}50 \cdot T_{krit}$	$0{,}12 \cdot T_{krit}$

11. Sollwert geringfügig ändern und Einschwingverhalten prüfen. Falls erforderlich, KP, TN und TV leicht nachjustieren, bis die Regelung ein zufriedenstellendes Verhalten zeigt.

9 Störmeldungen

Liegt ein Fehler vor, so wird der Fehler im Display benannt und es wird der Binärausgang für Störmeldungen gesetzt.

Sobald ein Fehler behoben ist, wird er nicht weiter angezeigt.

Fehlermeldungen, mögliche Ursachen und Hinweise zur Fehlerbehebung enthält nachfolgende Auflistung.

Hinweis: *Für alle nicht näher beschriebenen Fehler wird empfohlen, die Netzspannung auszuschalten und nach ca. fünf Sekunden wieder einzuschalten.*

Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung/Anmerkung
1 ERR	Kein Zugriff auf EEPROM möglich.	Gerät zur Reparatur an SAMSON schicken.
2 ERR	EEPROM lässt sich nicht programmieren.	
3 ERR	Werkskalibrierung verloren	
4 ERR	Funktionen ohne Bedienereingriff geändert.	Einstellungen der Funktionen überprüfen.
5 ERR	Parameter ohne Bedienereingriff geändert.	Einstellungen der Parameter überprüfen.
6 ERR	Stellung interne und externe Führungsgröße unbekannt.	Interne/externe Führungsgröße vorgeben.
7 ERR	Daten vom Anwenderabgleich ohne Bedienereingriff geändert.	Eingänge/Ausgang neu abgleichen.
30 ERR	Adaption dauert zu lange.	Maximal nach fünf Stunden wird die Adaption beendet.
31 ERR	Während der Adaption konnten keine Parameter ermittelt werden.	Regelparameter KP, TN, TV und Y.JMP ändern und Adaption erneut starten.
32 ERR	Während der Adaption ist das Signal am X-Eingang kleiner 0 % oder größer 100 %.	Y.JMP verändern und Adaption erneut starten.
33 ERR	Während der Adaption ist das Rauschen zu groß.	Y.JMP vergrößern und Adaption erneut starten.

Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung/Anmerkung
34 ERR	Gewählte PID-Einstellung ermöglicht keine Adaption.	In der Funktion -CO- C.PID den Regelalgorithmus P, PI oder PID wählen und Adaption erneut starten.
35 ERR	Während der Adaption ist das Stellsignal Y kleiner 0 % oder größer 100 %.	Y.JMP verändern und Adaption erneut starten.
36 ERR	Störung bei der Adaption.	Adaption neu starten.
255 ERR	Grundabgleich fehlt.	Gerät zur Reparatur an SAMSON schicken.
__o1	Überschreitung Nennsignalbereich an Analogeingang IN1 oder an Analogeingängen IN1 und IN2	Die Fehlermeldung wird entsprechend der Konfiguration von -CO- MEAS angezeigt, siehe Kapitel 6.2.3
__u1	Unterschreitung Nennsignalbereich an Analogeingang IN1 oder an Analogeingängen IN1 und IN2	
__o2	Überschreitung Nennsignalbereich an Analogeingang IN2	Die Fehlermeldung wird entsprechend der Konfiguration von -CO- MEAS angezeigt, siehe Kapitel 6.2.3
__u2	Unterschreitung Nennsignalbereich an Analogeingang IN2	

10 Infrarot-Schnittstelle

Der Regler TROVIS 6493 ist mit einer Infrarot-Schnittstelle ausgestattet, über die der Regler mit der Bedien- und Konfigurationsoberfläche TROVIS-VIEW kommunizieren kann.

Hinweis: *TROVIS-VIEW ist eine einheitliche Bediensoftware für verschiedene SAMSON-Geräte, die mit diesem Programm und einem gerätespezifischen Modul konfiguriert und parametriert werden können. Das Gerätemodul TROVIS 6493 kann kostenlos im Internet unter www.samson.de > Service > Software > TROVIS-VIEW heruntergeladen werden. Weitere Informationen zu TROVIS-VIEW (z. B. Systemvoraussetzungen) sind auf dieser Internetseite und im Typenblatt T 6661 aufgeführt.*

Die Infrarot-Schnittstelle ist über die Reglerfront zugänglich. Sie befindet sich oberhalb des SAMSON-Punktes (Bild 23).

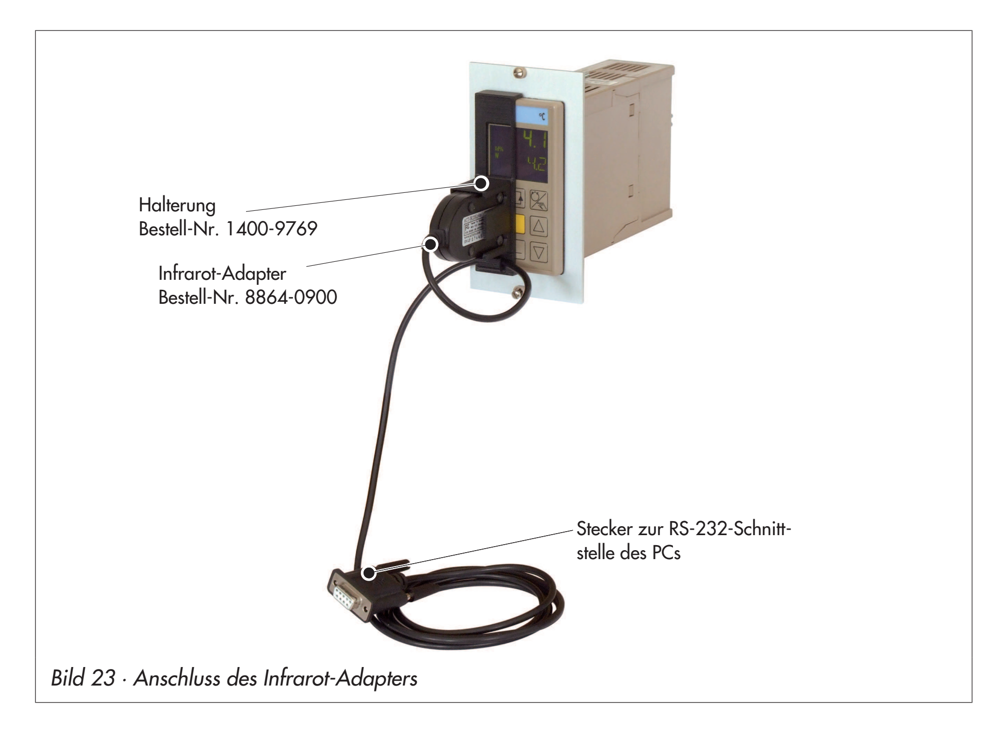


Bild 23 · Anschluss des Infrarot-Adapters

Für die Datenübertragung zwischen der seriellen RS-232-Schnittstelle des PCs und der integrierten Infrarot-Schnittstelle des Reglers wird ein Infrarot-Adapter (Bestell-Nr. 8864-0900) benötigt. Eine Halterung (Bestell-Nr. 1400-9769) sorgt für die sichere Ausrichtung des Adapters an der Reglerfront. Der Infrarot-Adapter kann mittels des USB-RS232-Adapters (Bestell-Nr. 8812-2001) an der USB-Schnittstelle am PC angeschlossen werden. Dazu ist die Installation eines Treibers erforderlich. Der Treiber befindet sich im Internet unter www.samson.de > Service > Software > TROVIS-VIEW > USB-RS232-Adapter (8812-2001)].

***Hinweis:** Für die störungsfreie Übertragung ohne Halterung ist der Infrarot-Adapter so zu platzieren, dass der Abstand zur Infrarot-Schnittstelle 0,7 m nicht überschreitet und dass der Winkel von max. 25° eingehalten wird.*

---

11 Anhang

11.1 Technische Daten

Eingänge		
Analogeingang IN1 Analogeingang IN2		zwei Analogeingänge, wahlweise für Regelgröße X oder externer Sollwert WE
		0(4) bis 20 mA oder 0(2) bis 10 V, Widerstandsthermometer Pt 100, Pt 1000, Ni 100, Ni 1000 oder Potentiometer 1 kΩ
Strom- und Spannungseingang	Nennsignalbereich	0(4) bis 20 mA oder 0(2) bis 10 V
	maximal zulässige Werte	Strom ±50 mA, Spannung ±25 V
	Innenwiderstand	Strom R_i = 50 Ω; Spannung R_i = 20 kΩ
	zulässige Gleichtaktspannung	0 bis 5 V
	Messfehler	Nullpunkt < 0,2 %, Spanne < 0,2 %, Linearität < 0,2 %
	Temperatureinfluss	< 0,1 %/10 K für Nullpunkt und Spanne*
	Auflösung	< 0,0024 mA (< 0,012 % bei 0 bis 20 mA) (< 0,015 % bei 4 bis 20 mA) < 1,2 mV (< 0,012 % bei 0 bis 10 V)
Messumformerspeisung		nach DIN IEC 381 (NAMUR NE06) 20 V DC, maximal 45 mA, kurzschlussfest
Widerstandsthermometer	für Sensor	Pt 100, Pt 1000 nach DIN EN 60751 Ni 100, Ni 1000 nach DIN 43760
	Nennmessbereich	Pt 100, Pt 1000: –100 bis 500 °C Ni 100, Ni 1000: –60 bis 250 °C
	Leitungswiderstände	Dreileiter R_{L1} = R_{L2} = R_{L3} < 15 Ω
	Messfehler	Nullpunkt < 0,2 %; Spanne < 0,2 %; Linearität < 0,2 %
	Pt 100, Pt 1000 im Bereich –40 bis 150 °C	Nullpunkt < 0,1 %; Spanne < 0,1 %; Linearität < 0,1 %
	Temperatureinfluss	< 0,2 %/10 K für Nullpunkt und Spanne*
	Auflösung	< 0,04 °C (< 0,007 % bei –100 bis 500 °C)

* bezogen auf 20 °C

Eingänge		
Widerstandsferngeber (Potentiometer)	Nennwert	1 kΩ, Dreileiter
	Leitungswiderstände	je R_L < 15 Ω
	Messfehler	Nullpunkt < 0,2 %; Spanne < 0,2 %
	Temperatureinfluss	Nullpunkt < 0,1 %/10 K, Spanne < 0,2 %/10 K*
	Auflösung	< 0,07 Ω (< 0,007 %)
Binäreingang		Schaltkontakt – mit externer Speisung 24 V DC (4…31 V DC) oder – vom Regler gespeist über Anschlussklemmen 14, 15 (20 V DC) Signalzustand „Aus“ bei 0 bis 2 V Signalzustand „Ein“ bei 4 bis 31 V Stromaufnahme < 6 mA bei 24 V DC < 5,5 mA bei 20 V DC
Ausgänge		stetiger, Zweipunkt- oder Dreipunktausgang
Analogausgang	Nennsignalbereich	0(4) bis 20 mA; Bürde < 740 Ω 0(2) bis 10 V; Bürde > 3 kΩ
	Maximaler Aussteuerbereich	0 bis 22 mA, 0 bis 11 V
	Fehler	< 0,2 %
	Temperatureinfluss	Nullpunkt < 0,1 %/10 K; Spanne < 0,1 %/10 K
	Auflösung	< 0,0015 mA (< 0,0075 % bei 0 bis 20 mA) (< 0,0094 % bei 4 bis 20 mA) < 0,75 mV (< 0,0075 % bei 0 bis 10 V)
Binärausgang BO1 Binärausgang BO2		2 Relais mit potentialfreiem Schaltkontakt, max. 250 V AC, max. 250 V DC, max. 1 A AC, max. 0,1 A DC, cos θ = 1
	Funkenlöschglied	Parallelschaltung C= 2,2 nF und Varistor 300 V AC, parallel zu jedem Relaiskontakt
Binärausgang BO3 für Störmeldungen		galvanisch getrennter Transistorausgang, externe Speisung 3 bis 50 V DC, max. 30 mA
Infrarotschnittstelle		Übertragungsprotokoll: SAMSON-Protokoll (SSP) Übertragungsrate: 9600 bit/s Abstrahlwinkel: 50° Abstand IR-Adapter zum Regler: max. 0,7 m

* bezogen auf 20 °C

Allgemeine Angaben	
Anzeige	LC-Display mit Hintergrundbeleuchtung
Anzeigebereich	–999 bis 9999, Anfangswert, Endwert und Dezimalpunkt einstellbar
Konfigurierung	festgespeicherte Funktionen für Festwert- und Folgeregelung, 1 Regelkreis
Versorgungsspannung	90 bis 250 V AC; 47 bis 63 Hz 24 V AC/DC (20 bis 30 V AC/DC), 47 bis 63 Hz
Leistungsaufnahme	13 VA (90 bis 250 V AC), externe Absicherung > 630 mA träge 7 VA (24 V AC/DC), externe Absicherung > 1,25 A träge
Temperatur	Umgebung: 0 bis 50 °C Lagerung und Transport: –20 bis 70 °C
Mechanische Umgebungseinflüsse für Lagerung, Transport und Betrieb	Sinusförmige Schwingungen nach IEC 60068-2-6: 2 bis 9 Hz; Amplitude 3,5 mm 9 bis 200 Hz; Beschleunigung 10 m/s² 200 bis 500 Hz; Beschleunigung 15 m/s² Rauschförmige Schwingungen nach IEC 60068-2-64: 1,0 m²/s³; 10 bis 200 Hz 0,3 m²/s³; 200 bis 2000 Hz Stöße nach IEC 60068-2-27: Beschleunigung 100 m/s²; Dauer 11 ms
Schutzart	Front IP 65, Gehäuse IP 30, Anschlussklemmen IP 00 nach EN 60529
Gerätesicherheit	nach EN 61010-1: Schutzklasse II Überspannungskategorie II Verschmutzungsgrad 2 Aufbau und Prüfung nach EN 61010
Elektromagnetische Verträglichkeit	Anforderungen nach EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61326-1
Elektrischer Anschluss	Schraubklemmen 1,5 mm²
Zykluszeit	≤ 80 ms
Gewicht	ca. 0,5 kg
Konformität	CE · EAC

11.1 Konfigurationsliste

□→ …	□→ …………………	△↓ oder ⊡→	………………………………………	□→ ……………………………
Menü	Funktion -CO-	Einstellungs-varianten*	Funktions-beschreibung	Paramter-ebene -PA-
Regelparameter				
PAR				
Eingang				
IN	**IN1**	0–20 mA	0 bis 20 mA	IN1/mA
	Eingangssignal IN1	**4–20 mA**	4 bis 20 mA	IN1/mA
		0–10 V	0 bis 10 V	IN1/V
		2–10 V	2 bis 10 V	IN1/V
		100 PT	Pt 100 (–100 … 500 °C)	IN1/PT
		1000 PT	Pt 1000 (–100 … 500 °C)	IN1/PT
		100 NI	Ni 100 (–60 … 250 °C)	IN1/NI
		1000 NI	Ni 1000 (–60 … 250 °C)	IN1/PT
		0–1KOHM	0 bis 1000 Ω	IN1/KOHM
	IN2	0–20 mA	0 bis 20 mA	IN2/mA
	Eingangssignal IN2	4–20 mA	4 bis 20 mA	IN2/mA
		0–10 V	0 bis 10 V	IN2/V
		2–10 V	2 bis 10 V	IN2/V
		100 PT	Pt 100 (–100 … 500 °C)	IN2/PT
		1000 PT	Pt 1000 (–100 … 500 °C)	IN2/PT
		100 NI	Ni 100 (–60 … 250 °C)	IN2/NI
		1000 NI	Ni 1000 (–60 … 250 °C)	IN2/PT
		0–1KOHM	0 bis 1000 Ω	IN2/KOHM
	MEAS	**oFF ME.MO**	aus	noPA MEAS/ME.MO
	Signal-überwachung	IN1 ME.MO	Analogeingang IN1	
		IN2 ME.MO	Analogeingang IN2	
		ALL ME.MO	Analogeingang IN1 und IN2	

* Die Werkseinstellung ist **fett** gedruckt.

.... △ ↓ oder ☐ →.. △ ↓ und ☐ , dann ↵ ↵

Parameterauswahl	Parameterbezeichnung	Wertebereich*	siehe Kapitel
KP	Proportionalbeiwert	[0,1 … **1,0** … 100,0]	6.1
TN	Nachstellzeit	[1 … **120** … 9999 s]	
TV	Vorhaltzeit	[1 … **10** … 9999 s]	
Y.PRE	Arbeitspunkt	[–10,0 … **0,0** … 110,0 %]	
⊻ IN1	Messbereichsanfang	[–999,0 … **0,0** … ⊼ IN1]	6.2.1
⊼ IN1	Messbereichsende	[⊻ IN1 … **100,0** … 9999] 2)	
⊻ IN2	Messbereichsanfang	[–999,0 … **0,0** … ⊼ IN2]	6.2.2
⊼ IN2	Messbereichsende	[⊻ IN2 … **100,0** … 9999] 2)	
keine Parameter			6.2.3

1) Wertebereich ist gleich dem des zugehörigen Eingangs

2) Dezimalstelle abhängig von der Funktion DP (Menü AUX)

☐ → … ☐ → .... △ ↓ oder ⬚ → .... ☐ → ....

Menü	Funktion -CO-	Einstellungs-varianten*	Funktions-beschreibung	Paramter-ebene -PA-
IN	**MAN** Umschaltung in den Handbetrieb bei Signalstörung	off FAIL F01 FAIL F02 FAIL	aus mit konstantem Stellwert Y1K1 mit letztem Stellgrößenwert	MAN/FAIL
	CLAS Zuordnung X zu Analogeingängen	In2 X In1 X	X = IN2 X = IN1	noPA CLAS/X
	Zuordnung WE zu Analogeingängen	In1 WE In2 WE	WE = IN1 WE = IN2	noPA CLAS/WE
	DI.FI Filterung Eingangsgröße X	**oFF X** on X	aus ein	DI.FI/X
	Filterung Eingangsgröße WE	**oFF WE** on WE	aus ein	DI.FI/WE
	SQR Radizierung Eingangsgröße X	**oFF X** on X	aus ein	noPA SQR/X
	Radizierung Eingangsgröße WE	**oFF WE** on WE	aus ein	noPA SQR/WE
	FUNC Funktionalisierung Eingangsgröße X	**oFF X** on X	aus ein	FUNC/X
	Funktionalisierung Eingangsgröße WE	**oFF WE** on WE	aus ein	FUNC/WE

* Die Werkseinstellung ist **fett** gedruckt.

.... △ ↓ oder ☐ →... .△ ↓ und ☐ , dann ⮠ ↵

Parameter-auswahl	Parameterbezeichnung	Wertebereich*	siehe Kapitel
Y1K1	Konstanter Stellwert	[**–10,0** … 110,0 %]	6.2.4
keine Parameter			6.2.5
keine Parameter			
TS.X	Zeitkonstante X-Filter	[0,1 … **1,0** … 100,0 s]	6.2.6
TS.WE	Zeitkonstante WE-Filter	[0,1 … **1,0** … 100,0 s]	
keine Parameter			6.2.7
keine Parameter			
MIN	Messbereichsanf. Ausgangssignal	[–999 … **0,0** … MAX]²⁾	6.2.8
MAX	Messbereichsende Ausgangssignal	[MIN … **100,0** … 9999]²⁾	
K1.X	Eingangswert 1	[⊻**IN1** … ⊼IN1], [⊻**IN2** … ⊼IN2]	
K1.Y	Ausgangswert 1	[**MIN** … MAX]	
…	…		
K7.X	Eingangswert 7	[⊻**IN1** … ⊼IN1], [⊻**IN2** … ⊼IN2]	
K7.Y	Ausgangswert 7	[**MIN** … MAX]	
MIN	Messbereichsanf. Ausgangssignal	[–999 … **0,0** … MAX]²⁾	
MAX	Messbereichsende Ausgangssignal	[MIN … **100,0** … 9999]²⁾	
K1.X	Eingangswert 1	[⊻**IN1** … ⊼IN1], [⊻**IN2** … ⊼IN2]	
K1.Y	Ausgangswert 1	[**MIN** … MAX]	
…	…		
K7.X	Eingangswert 7	[⊻**IN1** … ⊼IN1], [⊻**IN2** … ⊼IN2]	
K7.Y	Ausgangswert 7	[**MIN** … MAX]	

1) Wertebereich ist gleich dem des zugehörigen Eingangs

2) Dezimalstelle abhängig von der Funktion DP (Menü AUX)

Menü	Funktion -CO-	Einstellungs-varianten*	Funktions-beschreibung	Parameter-ebene -PA-
Sollwert				
SETP	**SP.VA** Interner Sollwert W	**on W**	ein	SP.VA/W
	Interner Sollwert W2	**oFF W2**	aus	
		on W2	ein	P.VA/W2
	Eingangs-größe WE	**oFF WE**	aus	noPA SP.VA/WE
		on WE	Externer Sollwert WE	
		F01 WE	Eingang für ext. Rückmeldung bei Dreipunkt-Ausgang	
		F02 WE	Eingang für Störgrößenaufschaltung	
	SP.FU Sollwertrampe	**oFF RAMP**	aus	
		F01 RAMP	Start mit Istwert durch Binärein-gang BI1	SP.FU/RAMP
		F02 RAMP	Start mit WIRA durch Binärein-gang BI1	SP.FU/RAMP
		F03 RAMP	ohne Startbedingungen	
	Sollwert-umschaltung	**oFF CH.SP**	aus	noPA SP.VA/CH.SP
		F01 CH.SP	W(W2)/WE durch Binärein-gang BI1	
		F02 CH.SP	W/W2 durch Binäreingang BI1	

* Die Werkseinstellung ist **fett** gedruckt.

.... [△] ↓ oder [ ] →.. .[△] ↓ und [ ] , dann [⮠] ↵

Parameter-auswahl	Parameterbezeichnung	Wertebereich*	siehe Kapitel
W	Interner Sollwert	[⊻ WRAN … **0,0** … ⊼WRAN]	6.3.1
WINT	Messbereichsanfang W/W2	[–999 … **0,0** … ⊼WINT]	
WINT	Messbereichsende W/W2	[⊻ WINT … **100,0** … 9999]	
WRAN	Untere Einstellgrenze W/W2	[⊻ WINT … **0,0** … ⊼WRAN]	
WRAN	Obere Einstellgrenze W/W2	[⊻ WRAN … **100,0** … ⊼WINT][2)]	
W2	Interner Sollwert	[⊻ WRAN … **0,0** … ⊼WRAN][2)]	
keine Parameter			
TSRW	Laufzeit	[1 … **10** … 9999 s]	6.3.2
WIRA	Startwert	[⊻ WINT … **0,0** … ⊼ WINT][2)]	
kein Parameter			

1) Wertebereich ist gleich dem des zugehörigen Eingangs

2) Dezimalstelle abhängig von der Funktion DP (Menü AUX)

Menü	Funktion -CO-	Einstellungs-varianten*	Funktions-beschreibung	Parameter-ebene -PA-
Regler				
CNTR	**C.PID** Regelalgorithmus	P CP.YP **PI CP.YP** Pd CP.YP PId CP.YP PPI CP.YP	P-Verhalten PI-Verhalten PD-Verhalten PID-Verhalten P^2I-Verhalten	C.PID/CP.YP C.PID/CP.YP C.PID/CP.YP C.PID/CP.YP C.PID/CP.YP
	SIGN Invertierung Regel-differenz XD	**dir.d XD** in.d XD	nicht invertiert invertiert	noPA SIGN/XD
	D.PID Zuordnung D-Glied Stellausgang	**F01 DP.YP** F02 DP.YP	zur Regeldifferenz zur Regelgröße	noPA D.PID/DP.YP
	CH.CA Strukturumschaltung P(D)/PI(D)	**oFF CC.P** F01 CC.P F02 CC.P	aus durch Regeldifferenz durch Sollwert	 CH.CA/CC.P CH.CA/CC.P
	M.ADJ Arbeitspunkteinstel-lung durch Hand-betrieb für YPID	**oFF MA.YP** on MA.YP	aus ein	noPA M.ADJ/MA.YP
	DIRE Wirkrichtung Stellgröße	**dir.d DI.AC** in.d DI.AC	direkt invertiert	noPA DIRE/DI.AC
	F.FOR Störgrößenauf-schaltung	**oFF FECO** P05 FECO nE6 FECO	deaktiviert mit positivem Vorzeichen mit negativem Vorzeichen	 F.FOR/FECO F.FOR/FECO
	AC.VA Anhebung/Ab-senkung Istwert	**oFF IN.DE** bi1 IN.DE	deaktiviert durch Binäreingang BI	 AC.VA/IN.DE

* Die Werkseinstellung ist **fett** gedruckt.

.... △ ↓ oder ☐ →.. .△ ↓ und ☐ , dann ⮠ ↵

Parameter-auswahl	Parameter-bezeichnung	Wertebereich*	siehe Kapitel
KP	Proportionalbeiwert	[0,1 … **1,0** … 100,0]	6.4.1
TN	Nachstellzeit	[1 … **120** … 9999 s]	
TV	Vorhaltzeit	[1 … **10** … 9999 s]	
TVK1	Vorhaltverstärkung	[0,10 … **1,00** … 10,00]	
Y.PRE	Arbeitspunkt	[–10,0 … **0,0** … 110,0]	
DZXD	Totzone Regeldifferenz XD	[**0,0** … 110,0 %]	
⊻ DZXD	Minimal wirksame Regeldifferenz XD	[**–110,0 %** … ⊼ DZXD]	
⊼ DZXD	Maximal wirksame Regeldifferenz XD	[⊻ DZXD … **110,0 %**]	
keine Parameter			6.4.2
keine Parameter			6.4.3
CLI.P	Max-Grenze für PI(D)-Regelung	[–110,0 … **10,0** … 110,0 %]	6.4.4
CLI.M	Min-Grenze für PI(D)-Regelung	[–110,0 … **–10,0** … 110,0 %]	
keine Parameter			6.4.5
keine Parameter			6.4.6
FC.K1	Konstante 1. Störgrößenaufschaltung	[**0,0** … 110,0 %]	6.4.7
FC.K2	Konstante 2. Störgrößenaufschaltung	[0,0 … **1,0** … 100,0]	
FC.K3	Konstante 3. Störgrößenaufschaltung	[–110,0 … **0,00** … 110,0 %]	
AV.K1	Konstante in Prozent (±Istwert)	[–110,0 … **0,0** … 110,0 %]	6.4.8

1) Wertebereich ist gleich dem des zugehörigen Eingangs
2) Dezimalstelle abhängig von der Funktion DP (Menü AUX)

□→ … □→ ………………… △↓ oder ⊡ →…………………………………………… □→…………………………………

Menü	Funktion -CO-	Einstellungs-varianten*	Funktions-beschreibung	Parameter-ebene -PA-
Ausgangsfunktionen				
OUT	**SAFE**	**oFF SA.VA**	aus	
	Aktivierung konstanter Stellwert	bi1 SA.VA	durch Binäreingang BI1	SAFE/SA.VA
	MA.AU	**oFF CH.MA**	aus	noPA MA.AU/CH.MA
	Hand-Automatik-Umschaltung	bi1 CH.MA	durch Binäreingang BI1	
	Y.LIM	**on LI.YP**	ein	Y.LIM/LI.YP
	Stellsignal-begrenzung YPID			
	RAMP	**oFF RA.YP**	aus	
	Stellgrößenrampe/ Begrenzung der Stellgrößen-Änderungs-geschwindigkeit	F01 RA.YP	Rampe steigend, Start mit –10 % durch BI1	RAMP/RA.YP
		F02 RA.YP	Rampe steigend/fallend, Start mit Y1RA durch BI1	
		F03 RA.YP	Begrenzung bei fallender und steigender Stellgröße	
		F04 RA.YP	Begrenzung bei steigender Stellgröße	
		F05 RA.YP	Begrenzung bei fallender Stellgröße	
	BLOC	**oFF BL.YP**	aus	noPA BLOC/BL.YP
	Blockierung Stellgröße YPID	on BL.YP	durch Binäreingang BI1	
	FUNC	**oFF FU.YP**	aus	
	Funktionalisierung Stellgröße	on FU.YP	ein	FUNC/FU.YP
	Y.VA	oFF Y	aus	no PA Y.VA/Y
	Signalbereich für Analogausgang Y	0–20 mA	0 bis 20 mA	no PA Y.VA/mA
		4–20 mA	4 bis 20 mA	no PA Y.VA/mA
		0–10 V	0 bis 10 V	no PA Y.VA/V
		2–10 V	2 bis 10 V	no PA Y.VA/V

* Die Werkseinstellung ist **fett** gedruckt.

.... △↓ oder □ →.. .△↓ und □ , dann ⮠ ↵

Parameter-auswahl	Parameterbezeichnung	Wertebereich*	siehe Kapitel
Y1K1	Konstanter Stellwert	[–10,0 … **0,0** … 110,0 %]	6.5.1
keine Parameter			6.5.2
⩡ Y	Minimale Stellgröße	[–10,0 … **0,0** … 110,0 %]	6.5.3
⩞ Y	Maximale Stellgröße	[–10,0 … **100,0** … 110,0 %]	
TSRA	Laufzeit	[**1** … 9999 s]	6.5.4
Y1RA	Startwert	[–10,0 … **0,0** … 110,0 %]	
keine Parameter			6.5.5
K1.X	Eingangswert 1	[–10,0 … **0,0** … 110,0 %]	6.5.6
K1.Y	Ausgangswert 1	[–10,0 … **0,0** … 110,0 %]	
…			
K7.X	Eingangswert 7	[–10,0 … **0,0** … 110,0 %]	
K7.Y	Ausgangswert 7	[–10,0 … **0,0** … 110,0 %]	
keine Parameter			6.5.7

1) Wertebereich ist gleich dem des zugehörigen Eingangs
2) Dezimalstelle abhängig von der Funktion DP (Menü AUX)

☐ → … ☐ → .... △ ↓ oder ⇆ → .... ☐ → ....

Menü	Funktion -CO-	Einstellungs-varianten*	Funktions-beschreibung	Parameter-ebene -PA-
OUT	**Y.SRC**	**on Y.PID**	Ausgang YPID	no PA Y.SRC/Y.PID
	Quelle für Analog-ausgang Y	on Y.X	Eingang X	no PA Y.SRC/Y.X
		on Y.WE	Eingang WE	no PA Y.SRC/Y.WE
		on Y.XD	Regeldifferenz XD	no PA Y.SRC/Y.XD
	CALC	oFF CA.Y	aus (kein Ausgangssignal)	
	Mathematische Anpassung Analogausgang Y	**on CA.Y**	ohne Bedingung	CALC/CA.Y
		POS CA.Y	mit positivem Vorzeichen	CALC/CA.Y
		nE6 CA.Y	mit negativem Vorzeichen	CALC/CA.Y
	C.OUT	**oFF 2/3.S**	aus	
	Zwei- oder Dreipunktausgang	on 2.STP	Zweipunktausgang	C.OUT/2/3.S
		i.Fb 3.STP	Dreipunktausgang mit interner Rückführung	C.OUT/2.STP
		E.Fb 3.STP	Dreipunktausgang mit externer Rückführung	C.OUT/3.STP
		PP 2.STP	Zweipunktausgang mit PPM	C.OUT/2.STP
		i.PP 3.STP	Dreipunktausgang mit interner Rückführung und PPM	C.OUT/3.STP
		E.PP 3.STP	Dreipunktausgang mit externer Rückführung und PPM	C.OUT/2.STP
	B.OUT	**oFF B.BO1**	aus	noPA OUT1/B.BO1
	Binärausgang BO1	F01 B.BO1	aktiv bei gesetztem Binäreingang	
		F02 B.BO1	aktiv bei WE aktiv	
		F03 B.BO1	aktiv bei Automatikbetrieb	
	Binärausgang BO2	**oFF B.BO2**	aus	noPA OUT1/B.BO2
		F01 B.BO2	aktiv bei gesetztem Binäreingang	
		F02 B.BO2	aktiv bei WE aktiv	
		F03 B.BO2	aktiv bei Automatikbetrieb	

* Die Werkseinstellung ist **fett** gedruckt.

.... [△] ↓ oder [ ] →.. .[△] ↓ und [ ] , dann [↵] ↲

Parameter-auswahl	Parameterbezeichnung	Wertebereich*	siehe Kapitel
keine Parameter			6.5.8
CA.K1	Konstante 1	[**0,0** … 100,0 %]	6.5.9
CA.K2	Konstante 2	[0,0 … **1,0** … 10,0]	
CA.K3	Konstante 3	[–10,0 … **0,0** … 110,0 %]	
KPL1	Verstärkung Y+ (BO1)	[0,1 … **1,0** … 100,0]	6.5.10
KPL2	Verstärkung Y– (BO2)	[0,1 … **1,0** … 100,0]	
TYL1	Periodendauer Y+ (BO1)	[1,0 … **10,0** … 9999 s]	
TYL2	Periodendauer Y– (BO2)	[1,0 … **10,0** … 9999 s]	
⊻ TYL1	Min. Einschaltdauer Y+ (BO1)	[0,1 … **1,0** s … TYL1]	
⊻ TYL2	Min. Einschaltdauer Y– (BO2)	[0,1 … **1,0** s … TYL2]	
XSDY	Schaltdifferenz	[0,10 … **0,50** % … TZ]	
TZ	Totzone	[XSDY … **2,00** … 100,0 %]	
TY	Stellzeit	[1 … **60** … 9999 s]	
keine Parameter			6.5.11
keine Parameter			

1) Wertebereich ist gleich dem des zugehörigen Eingangs

2) Dezimalstelle abhängig von der Funktion DP (Menü AUX)

□ → … □ → .... △ ↓ oder □ →.. □ →.........................

Menü	Funktion -CO-	Einstellungs-varianten*	Funktions-beschreibung	Paramter-ebene -PA-
Grenzwertrelais				
ALRM	**LIM1**	**oFF L1**	aus	
	Grenzwertrelais L1	Lo L1.X	bei Unterschreiten von X	LIM1/L1.X
		Hi L1.X	bei Überschreiten von X	LIM1/L1.X
		Lo L1.WE	bei Unterschreiten von WE	LIM1/L1.WE
		Hi L1.WE	bei Überschreiten von WE	LIM1/L1.WE
		Lo L1.YP	bei Unterschreiten von YPID	LIM1/L1.YP
		Hi L1.YP	bei Überschreiten von YPID	LIM1/L1.YP
		Lo L1.XD	bei Unterschreiten von XD	LIM1/L1.XD
		Hi L1.XD	bei Überschreiten von XD	LIM1/L1.XD
		AbS L1.XD	bei Überschreiten Betrag XD	LIM1/L1.XD
	LIM2	**oFF L2**	aus	
	Grenzwertrelais L2	Lo L2.X	bei Unterschreiten von X	LIM2/L2.X
		Hi L2.X	bei Überschreiten von X	LIM2/L2.X
		Lo L2.WE	bei Unterschreiten von WE	LIM2/L2.WE
		Hi L2.WE	bei Überschreiten von WE	LIM2/L2.WE
		Lo L2.YP	bei Unterschreiten von YPID	LIM2/L2.YP
		Hi L2.YP	bei Überschreiten von YPID	LIM2/L2.YP
		Lo L2.XD	bei Unterschreiten von XD	LIM2/L2.XD
		Hi L2.XD	bei Überschreiten von XD	LIM2/L2.XD
		AbS L2.XD	bei Überschreiten Betrag XD	LIM2/L2.XD

* Die Werkseinstellung ist **fett** gedruckt.

....	△↓ oder □ →...	.△↓ und □ , dann ⮠ ↲	
Parameter-auswahl	**Parameterbezeichnung**	**Wertebereich***	**siehe Kapitel**
LI.X	Grenzwert für X	[⊻ IN1 … **100,0** … ⊼ IN1] [1,2)] [⊻ IN2 … **100,0** … ⊼ IN2] [1,2)]	6.6.1
LI.WE	Grenzwert für WE	[⊻ IN1 … **100,0** … ⊼ IN1] [1,2)] [⊻ IN2 … **100,0** … ⊼ IN2] [1,2)]	
LI.YP	Grenzwert für YPID	[⊻ Y … **100,0 %** … ⊼ Y]	
LI.XD	Grenzwert für XD	[–110,0 … **0,0** … 110,0 %]	
LI.HYS	Schaltdifferenz	[0,10 …**0,50** … 100,0 %]	
LI.X	Grenzwert für X	[⊻ IN1 … **100,0** … ⊼ IN1] [1,2)] [⊻ IN2 … **100,0** … ⊼ IN2] [1,2)]	6.6.2
LI.WE	Grenzwert für WE	[⊻ IN1 … **100,0** … ⊼ IN1] [1,2)] [⊻ IN2 … **100,0** … ⊼ IN2] [1,2)]	
LI.YP	Grenzwert für YPID	[⊻ Y … **100,0 %** … ⊼ Y]	
LI.XD	Grenzwert für XD	[–110,0 … **0,0** … 110,0 %]	
LI.HYS	Schaltdifferenz	[0,10 …**0,50** … 100,0 %]	

1) Wertebereich ist gleich dem des zugehörigen Eingangs
2) Dezimalstelle abhängig von der Funktion DP (Menü AUX)

☐→ … ☐→ …………		△↓ oder ⇆ →…………		☐→…………
Menü	**Funktion -CO-**	**Einstellungs-varianten***	**Funktions-beschreibung**	**Parameter-ebene -PA-**
Meldefunktionen				
AUX	**RE.CO** Wiederanlauf nach Netzausfall	F01 MODE **F02 MODE**	Hand, mit konstantem Stellwert Y1K1 Auto, Start mit Stellwert Y1K1	RE.CO/MODE RE.CO/MODE
	ST.IN Rücksetzen auf Werkseinstellung	**FrEE INIT** All INIT FUnC INIT PArA INIT AdJ INIT	aus/beendet alle Funktionen, Parameter + Schlüsselzahl alle Funktionen alle Parameter + Schlüsselzahl Grund-Init Kalibrierwerte IN1, IN2, Y	noPA ST.IN/INIT
	KEYL Bedientasten sperren	**oFF LOCK** bi1 LOCK on noH.W	aus ein-/ausschalten durch Binäreingang BI1 Auswahl-, Hand-Automatik- und Cursortasten aus	noPA KEYL/LOCK
	VIEW Display-Blickwinkel oben/unten	01 VIEW … **06 VIEW** … 10 VIEW	Stufe 1 … Stufe 6 … Stufe 10	noPA
	FREQ Netzfrequenz	**on 50Hz** on 60Hz	50 Hz 60 Hz	noPA FREQ
	DP Dezimalstelle	on DP0 **on DP1** on DP2	keine Dezimalstelle eine Dezimalstelle zwei Dezimalstellen	noPA DP1

* Die Werkseinstellung ist **fett** gedruckt.

.... ↓ oder → ....↓ und , dann ↵

Parameter-auswahl	Parameterbezeichnung	Wertebereich*	siehe Kapitel
Y1K1	Konstanter Stellwert	[–10,0 … **0,0** … 110,0 %]	6.7.1
keine Parameter			6.7.2
keine Parameter			6.7.3
keine Parameter			6.7.4
keine Parameter			6.7.5
keine Parameter			6.7.6

1) Wertebereich ist gleich dem des zugehörigen Eingangs

2) Dezimalstelle abhängig von der Funktion DP (Menü AUX)

Menü	Funktion -CO-	Einstellungs-varianten*	Funktions-beschreibung	Parameter-ebene -PA-
Inbetriebnahmeadaption				
TUNE	**ADAP** Adaption	**oFF ADP.S** run ADP.S	aus starten	 ADAP/ADP.S
Anzeige von Prozessdaten				
I-O	**CIN** Firmwareversion		Anzeige	
	S-No Seriennummer		Anzeige	
	ANA Anzeige analoger Ein- und Ausgänge	IN1 IN2 CO.VA WE.VA FE.CO SP.CO YPID YOUT	Analogeingang IN1 Analogeingang IN2 Regelgröße vor Funktionalisierung WE vor Funktionalisierung WE nach Funktionalisierung Sollwert am Vergleicher YPID nach Begrenzung Analogausgang	
	BIN Anzeige binärer Ein- und Ausgänge	BI1 BO1 BO2	Binäreingang BI Binärausgang BO1 Binärausgang BO2	
	ADJ Abgleich	AdJ IN1 AdJ IN2 AdJ YOUT	Analogeingang IN1 Analogeingang IN2 Analogausgang	

* Die Werkseinstellung ist **fett** gedruckt.

.... △↓ oder □ →... .△↓ und □ , dann ↵ ↲

Parameter-auswahl	Parameterbezeichnung	Wertebereich*	siehe Kapitel
KP	Proportionalbeiwert	[0,1 … **1,0** … 100,0]	6.8
TN	Nachstellzeit	[1 … **120** … 9999 s]	
TV	Vorhaltzeit	[1 … **10** … 9999 s]	
Y.JMP	Sprungwert Adaption	[–100,0 … **20,0** … 100,0 %]	
			6.9.1
			6.9.2
			6.9.3
			6.9.4
			6.9.5

1) Wertebereich ist gleich dem des zugehörigen Eingangs

2) Dezimalstelle abhängig von der Funktion DP (Menü AUX)

11.2 Konfigurationsprotokoll

Menü	Funktion -CO-		Parameter -PA-
PAR			KP: (siehe auch -CO- C.PID)
			TN: (siehe auch -CO- C.PID)
			TV: (siehe auch -CO- C.PID)
			Y.PRE: (siehe auch -CO- C.PID)
IN	IN1:		⊻ IN1:
			⊼ IN1:
	IN2:		⊻ IN2:
			⊼ IN2:
	MEAS:		keine Parameter
	MAN:		Y1K1: (siehe auch -CO- SAFE und -CO- RE.CO)
	CLAS	X:	keine Parameter
		WE:	keine Parameter
	DI.FI	X:	TS.X:
		WE:	TS.WE:
	SQR	X:	keine Parameter
		WE:	keine Parameter
	FUNC	X:	MIN:
			MAX:
			K1.X:
			K1.Y:
			K2.X:
			K2.Y:
			K3.X:
			K3.Y:
			K4.X:
			K4.Y:
			K5.X:
			K5.Y:

Menü	Funktion -CO-		Parameter -PA-
IN	FUNC	X (Fortsetzung)	K6.X:
			K6.Y:
			K7.X:
			K7.Y:
		WE:	MIN:
			MAX:
			K1.X:
			K1.Y:
			K2.X:
			K2.Y:
			K3.X:
			K3.Y:
			K4.X:
			K4.Y:
			K5.X:
			K5.Y:
			K6.X:
			K6.Y:
			K7.X:
			K7.Y:
SETP	SP.VA	W:	W:
			⊻ WINT:
			⊼ WINT:
			⊻ WRAN:
			⊼ WRAN:
		W2:	W2:
		WE:	keine Parameter
	SP.FU	RAMP:	TSRA:
			WIRA:
		CH.SP:	keine Parameter

Menü	Funktion -CO-	Parameter -PA-
CNTR	C.PID:	KP: (siehe auch **PAR**)
		TN: (siehe auch **PAR**)
		TV: (siehe auch **PAR**)
	C.PID (Fortsetzung)	TVK1:
		Y.PRE: (siehe auch **PAR**)
		DZXD
		⊻ DZXD:
		⊼ DZXD:
	SIGN:	keine Parameter
	D.PID:	keine Parameter
	CH.CA:	CLI.P:
		CLI.M:
	M.ADJ:	keine Parameter
	DIRE:	keine Parameter
	F.FOR:	FC.K1:
		FC.K2:
		FC.K3:
	AC.VA:	AV.K1:
OUT	SAFE:	Y1K1: (siehe auch -CO- MAN und -CO- RE.CO)
	MA.AU	keine Parameter
	Y.LIM	⊻ Y:
		⊼ Y:
	RAMP:	TSRA:
		Y1RA:
	BLOC:	keine Parameter
	FUNC:	K1.X:
		K1.Y:
		K2.X:
		K2.Y:

Menü	Funktion -CO-		Parameter -PA-
OUT	FUNC (Fortsetzung)		K3.X:
			K3.Y:
			K4.X:
			K4.Y:
			K5.X:
			K5.Y:
			K6.X:
			K6.Y:
			K7.X:
			K7.Y:
	Y.VA:		keine Parameter
	Y.SRC:		keine Parameter
	CALC:		CA.K1:
			CA.K2:
			CA.K3:
	C.OUT:		KPL1:
			KPL2:
			TYL1:
			TYL2:
			⊻ TYL1:
			⊻ TYL2:
			XSDY:
			TZ:
			TY:
	B.OUT	B.OUT1:	keine Parameter
		B.OUT2:	keine Parameter

Menü	Funktion -CO-	Parameter -PA-
ALRM	LIM1:	LI.X:
		LI.WE:
		LI.YP:
		LI.XD:
		LI.HYS:
	LIM2:	LI.X:
		LI.WE:
		LI.YP:
		LI.XD:
		LI.HYS:
AUX	RE.CO:	Y1K1: (siehe auch -CO- MAN und -CO- SAFE)
	ST.IN:	keine Parameter
AUX	KEYL:	keine Parameter
	VIEW:	keine Parameter
	FREQ:	keine Parameter
	DP:	keine Parameter
TUNE	TUNE:	KP:
		TN:
		TV:
		Y.JMP:

11.3 Werte für Widerstandthermometer

Pt-100-Messelement (Werte gemäß DIN EN 60751:2009-05)

°C	–100	–90	–80	–70	–60	–50	–40	–30	–20	–10	0
Ω	60,26	64,30	68,33	72,33	76,33	80,31	84,27	88,22	92,16	95,09	100,00

°C	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Ω	103,90	107,79	111,67	115,54	119,40	123,24	127,08	130,90	134,71	138,51	142,29

°C	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
Ω	146,07	149,83	153,58	157,33	161,05	164,77	168,48	172,17	175,86	179,53	183,19

°C	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330
Ω	156,84	190,47	194,10	197,71	201,31	204,90	208,48	212,05	215,61	219,15	222,68

°C	340	350	360	370	380	390	400	410	420	430	440
Ω	226,21	229,72	233,21	236,70	240,18	243,64	247,09	250,53	253,96	257,38	260,78

°C	450	460	470	480	490	500
Ω	264,18	267,56	270,93	274,29	277,64	280,98

Pt-1000-Messelement

Die Widerstandswerte sind der Tabelle „Pt-100-Messelement" zu entnehmen und mit 10 zu multiplizieren.

Ni-100-Messelement (Werte gemäß DIN 43760:1987-09)

°C	–60	–50	–40	–30	–20	–10	0	10	20	30	40
Ω	69,5	74,3	79,1	84,1	89,3	94,6	100,0	105,6	111,2	117,1	123,0

°C	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Ω	129,1	135,3	141,7	148,3	154,9	161,8	168,8	176,0	183,3	190,9	198,6

°C	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
Ω	206,6	214,8	223,2	231,8	240,7	249,8	259,2	268,9	278,9	289,2

Ni-1000-Messelement

Die Widerstandswerte sind der Tabelle „Ni-100-Messelement" zu entnehmen und mit 10 zu multiplizieren.

11.4 Verwendete Abkürzungen

X	Regelgröße
Y	Stellgröße
W	Interner Sollwert (Führungsgröße)
W2	Interner Sollwert (Führungsgröße)
WE	Externer Sollwert (Führungsgröße), Störgröße, externe Stellungsrückmeldung
XD	Regeldifferenz
	Minimalwert einer Größe
	Maximalwert einer Größe

Index

A

Abkürzungen 130
Analogausgang
  Abgleich 83
  Anzeige 83
  Mathematische Anpassung 62
  Quelle 61
  Signalbereich 61
Analogeingänge
  Abgleich 83
  Anzeige 83
Anwendungsbeispiele
  Druckregelung 91
  Temperaturregelung 86
Anzeige 13
Artikelcode 7

B

Bedientasten 14
  Sperrung 78
Bedienübersicht 26
Bedienung . . . . 12 - 31
Betriebsebene . . . . 12, 14 - 16
Binärausgänge
  Anzeige 83
  Statusmeldungen 73
Binäreingang
  Anzeige 83
Binäreingangsfunktion
  Aktivierung konst. Stellwert 55
  Anhebung/Absenkung Istwert 54
  Blockierung Stellsignal 59
  Hand-Automatik-Umschaltung 55
  Sollwertrampe 42
  Sollwert-Umschaltung 45
  Statusmeldungen 73

D

Dezimalpunkteinstellung 79
D-Glied Stellausgang 50
Display 12
  Kontrasteinstellung 78
Dreipunktausgang 62

E

Einbau 8
Eingangssignal 34
Elektrischer Anschluss . . . . 9 - 11
Externer Sollwert
  Filterung 37
  Funktionalisierung 37
  Radizierung 37
  Zuordnung zu Analogeingang 36

F

Funktionen . . . . 32 - 85

G

Grenzwertrelais 74

H

Hand-Automatik-Umschaltung 55
Handbetrieb 16
  Arbeitspunkteinstellung 52
  bei Signalstörung 36

I

Inbetriebnahme . . . . 95 - 99
  Adaption 80
  Optimierung (Ziegler und Nichols) . . . 96
Infrarot-Schnittstelle 101
Istwert
  Anhebung/Absenkung 54

K

Konfigurationsebene . . . . . . 12, 14, 16 - 25
Konfigurationsliste. . . . . 106 - 123
Konfigurierung
  Beispiel 21
  Vorgehen 17

M

Maße Regler 8
Messumformerspeisung. 9

N

Netzausfall 77
Netzfrequenz 79

P

Potentiometer 10

R

Regelalgorithmus 47
Regeldifferenz
  Invertierung 50
Regelgröße
  Filterung. 37
  Funktionalisierung. 37
  Radizierung 37
  Zuordnung zu Analogeingang. 36
Regelparameter 32
Regler
  Firmwareversion 82
  Seriennummer 83

S

Schlüsselzahl 18
Sicherheitshinweise. 6
Signalüberwachung 35
Sollwert
  einstellen 15
  umschalten (intern/intern, intern/extern) 15
Sollwerteinstellung 41
Sollwertrampe 42
Sollwert-Umschaltung 45
Statusmeldungen 73
Stellgröße
  einstellen 16
  Funktionalisierung. 61
  Wirkrichtung 52
Stellgrößen-Änderungsgeschwindigkeit
  Begrenzung 57
Stellsignal
  Begrenzung 57
  Blockierung 59
Stellwert
  Aktivierung konstanter Stellwert 55
Stellwertrampe 57
Störgrößenaufschaltung 52
Störmeldungen. 100
Strukturumschaltung P(D)/PI(D) 50

T

Technische Daten . . . . 103 - 105

W

Werkseinstellung 78
Widerstandsthermometer 9
Wiederanlaufbedingung. 77

Z

Zubehör. 7
Zweipunktausgang 62



SAMSON AG · MESS- UND REGELTECHNIK
Weismüllerstraße 3 · 60314 Frankfurt am Main
Telefon: 069 4009-0 · Telefax: 069 40091-507
Internet: http://www.samson.de